



BRIN  
BADAN PENELITIAN  
DAN INOVASI NASIONAL

# SUMBER DAYA LOKAL UNTUK KESEJAHTERAAN MASYARAKAT

Rachmini Saparita  
Lista Eka Yulianti  
Ashri Indriati  
Sriharti



# **SUMBER DAYA LOKAL UNTUK KESEJAHTERAAN MASYARAKAT**

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Diterbitkan pertama pada 2023 oleh Penerbit BRIN

Tersedia untuk diunduh secara gratis: [penerbit.brin.go.id](http://penerbit.brin.go.id)



Buku ini di bawah lisensi Creative Commons Attribution Non-commercial Share Alike 4.0 International license (CC BY-NC-SA 4.0).

Lisensi ini mengizinkan Anda untuk berbagi, mengopi, mendistribusikan, dan mentransmisi karya untuk penggunaan personal dan bukan tujuan komersial, dengan memberikan atribusi sesuai ketentuan. Karya turunan dan modifikasi harus menggunakan lisensi yang sama.

Informasi detail terkait lisensi CC-BY-NC-SA 4.0 tersedia melalui tautan: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Buku ini tidak diperjualbelikan.

# SUMBER DAYA LOKAL UNTUK KESEJAHTERAAN MASYARAKAT

Rachmini Saparita  
Lista Eka Yulianti  
Ashri Indriati  
Sriharti

Penerbit BRIN

Buku ini tidak diperjualbelikan.

© 2023 Badan Riset dan Inovasi Nasional  
Pusat Riset Kesejahteraan Sosial, Desa, dan Konektivitas

Katalog dalam Terbitan  
Sumber Daya Lokal untuk Kesejahteraan Masyarakat/Rachmini Saporita, Lista Eka Yulianti,  
Ashri Indriati, & Sriharti–Jakarta: Penerbit BRIN, 2023.

xxiv hlm. + 167 hlm.; 14,8 × 21 cm

ISBN 978-623-8052-68-4 (*e-book*)

- |              |                      |
|--------------|----------------------|
| 1. Jagung    | 2. Sumber Daya Lokal |
| 3. Teknologi | 4. UMKM              |

664.7

*Copy editor* : Sarah Fairuz  
*Proofreader* : Apriwi Zulfitri & Risma Wahyu Hartiningsih  
Penata isi : Utami Dwi Astuti & Rahma Hilma Taslima  
Desainer sampul : S. Imam Setyawan  
Cetakan pertama : Agustus 2023



Diterbitkan oleh:  
Penerbit BRIN, Anggota Ikapi  
Direktorat Repositori, Multimedia, dan Penerbitan Ilmiah  
Gedung B.J. Habibie, Jl. M.H. Thamrin No. 8,  
Kb. Sirih, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat,  
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10340

*E-mail*: [penerbit@brin.go.id](mailto:penerbit@brin.go.id)

*Website*: [penerbit.brin.go.id](http://penerbit.brin.go.id)

 PenerbitBRIN

 Penerbit\_BRIN

 [penerbit.brin](https://www.instagram.com/penerbit.brin)

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## Daftar Isi

|   |       |
|---|-------|
| DAFTAR GAMBAR.....  | vii   |
| DAFTAR TABEL .....  | xi    |
| PENGANTAR PENERBIT.....   | xiii  |
| KATA PENGANTAR KEPALA PUSAT RISET KESEJAHTERAAN<br>SOSIAL, DESA DAN KONEKTIVITAS (PR KSDK) BRIN ... | xv    |
| KATA PENGANTAR KEPALA PUSAT RISET TEKNOLOGI<br>TEPAT GUNA (PR TTG) BRIN.....                        | xxi   |
| PRAKATA .....   | xxiii |
| <br>  |       |
| BAB I SUMBER DAYA LOKAL: SUMBER EKONOMI DESA .....  | 1     |
| BAB II SUMBER DAYA LOKAL DI KABUPATEN BELU .....  | 7     |
| A. Karakteristik Sumber Daya Lokal di Kabupaten Belu ....   | 8     |
| B. Potensi Pengelolaan Sumber Daya Lokal.....   | 22    |
| C. Permasalahan Pengelolaan Sumber Daya Lokal .....   | 42    |
| BAB III PENGELOLAAN SUMBER DAYA LOKAL .....   | 47    |
| A. Pemberdayaan Masyarakat untuk Pengelolaan<br>Sumber Daya Lokal.....                              | 48    |
| B. Pengembangan Teknologi untuk Pengelolaan Sumber<br>Daya Lokal .....                              | 64    |

|   |     |
|---|-----|
| C. Alih Teknologi untuk Peningkatan Kapasitas Masyarakat .....                                      | 87  |
| D. Pemanfaatan Teknologi di Masyarakat .....  | 97  |
| BAB IV PENGEMBANGAN MODEL PENGELOLAAN SUMBER DAYA LOKAL .....                                       | 101 |
| A. Membangun Model Pengelolaan Sumber Daya Lokal Jagung .....                                       | 102 |
| B. Optimalisasi Pemanfaatan Sumber Daya Lokal secara Terpadu Melalui Konektivitas antarWilayah..... | 131 |
| BAB V SUMBER DAYA LOKAL UNTUK KESEJAHTERAAN.....  | 139 |
| DAFTAR PUSTAKA .....  | 143 |
| GLOSARIUM .....   | 159 |
| INDEKS .....  | 161 |
| TENTANG PENULIS .....   | 165 |

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## Daftar Gambar

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1  | Peta Wilayah Kabupaten Belu.....   | 9  |
| Gambar 2.2  | Sebaran Penduduk di Kabupaten Belu .....                                 | 12 |
| Gambar 2.3  | Angka Kemiskinan di Kabupaten Belu<br>Tahun 2018–2020 .....              | 13 |
| Gambar 2.4  | Jumlah Orang Miskin di Kabupaten Belu<br>Tahun 2020 .....                | 14 |
| Gambar 2.5  | Jumlah Produksi Padi dan Jagung di Kabupaten Belu<br>Tahun 2020 .....    | 16 |
| Gambar 2.6  | Perkembangan Tanaman Jagung Periode 2016–2020<br>(dalam ha) .....        | 17 |
| Gambar 2.7  | Jumlah Produksi Kacang-kacangan di Kabupaten Belu<br>Tahun 2020 .....    | 18 |
| Gambar 2.8  | Kondisi & Panjang Jalan di Kabupaten Belu<br>Tahun 2016–2020 .....       | 20 |
| Gambar 2.9  | Kondisi Irigasi di Kabupaten Belu Tahun 2017–2020 .                      | 21 |
| Gambar 2.10 | Pohon Industri Jagung.....   | 25 |
| Gambar 2.11 | Pemanfaatan Tanaman Jagung pada Kegiatan<br>di Kabupaten Belu 2019 ..... | 27 |
| Gambar 2.12 | Kolam Unik di Kabupaten Belu.....  | 29 |
| Gambar 2.13 | Wisata Bahari di Kabupaten Belu.....                                     | 30 |

Buku ini tidak diperjualbelikan.

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.14 Sumber (Mata) Air .....  | 31 |
| Gambar 2.15 Wisata Air Terjun .....  | 31 |
| Gambar 2.16 Wisata Alam Pemandangan .....  | 32 |
| Gambar 2.17 Wisata Alam ke Gua Keramat.....  | 33 |
| Gambar 2.18 Wisata Budaya peninggalan Kerajaan Kuno .....                              | 34 |
| Gambar 2.19 Rumah Adat di Kabupaten Belu .....   | 34 |
| Gambar 2.20 Keberadaan Embung di Kabupaten Belu .....                                  | 35 |
| Gambar 2.21 Pos Lintas Batas Negara Motaain .....                                      | 35 |
| Gambar 2.22 Bendungan Rotiklot .....   | 36 |
| Gambar 2.23 Wisata Religi Gereja Tua .....   | 37 |
| Gambar 2.24 Kain Tenun Khas Belu .....   | 37 |
| Gambar 2.25 Petani Jagung di Kabupaten Belu .....                                      | 44 |
| Gambar 3.1 Proses Pemberdayaan Masyarakat .....  | 49 |
| Gambar 3.2 Pohon Asam Jokowi .....   | 56 |
| Gambar 3.3 Destinasi wisata di Desa Tulakadi .....                                     | 58 |
| Gambar 3.4 Identifikasi Calon Sasaran Kegiatan.....                                    | 61 |
| Gambar 3.5 Diskusi Kegiatan Lapangan Bersama Bupati Belu<br>dan Kepala Dinas PMD. .... | 62 |
| Gambar 3.6 UMKM Jagung Bose Konvensional .....   | 63 |
| Gambar 3.7 Bahan Baku Jagung Bose .....  | 65 |
| Gambar 3.8 Proses Pembuatan Jagung Bose Konvensional.....                              | 66 |
| Gambar 3.9 Hidangan Jagung Bose.....   | 67 |
| Gambar 3.10 Diagram Alir Penyiapan Kacang Instan .....                                 | 69 |
| Gambar 3.11 Diagram Alir Penyiapan Jagung Instan .....                                 | 70 |
| Gambar 3.12 Diagram Alir Pembuatan Jagung Bose Instan .....                            | 70 |
| Gambar 3.13 Proses Percobaan Pembuatan Jagung Bose Instan.....                         | 71 |
| Gambar 3.14 Asap Cair Grade 1, 2, dan 3.....   | 76 |
| Gambar 3.15 Mengawetkan kayu dengan asap cair .....                                    | 80 |
| Gambar 3.16 Limbah (tongkol) jagung sebagai bahan<br>pembuatan asap cair.....          | 81 |
| Gambar 3.17 Diagram Alir Proses Pembuatan Asap Cair .....                              | 82 |
| Gambar 3.18 Proses Pembuatan Asap Cair dari Tongkol Jagung .....                       | 83 |

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Gambar 3.19 | Alat Pembuat Asap Cair yang Diimplementasikan di Kabupaten Belu ..... | 85  |
| Gambar 3.20 | Gambar Teknis Alat Pembuat Asap Cair yang dikembangkan PRTTG.....     | 86  |
| Gambar 3.21 | Asap Cair Saat Uji Kinerja Alat Pembuat Asap Cair....                 | 87  |
| Gambar 3.22 | Kegiatan Uji Organoleptik Jagung Bose .....                           | 89  |
| Gambar 3.23 | Kegiatan Pelatihan Jagung Bose Instan Tahap I .....                   | 91  |
| Gambar 3.24 | Pelatihan Pengemasan Jagung Bose Instan Tahap II ...                  | 92  |
| Gambar 3.25 | Pemaparan Materi Asap Cair .....                                      | 95  |
| Gambar 3.26 | Perakitan Pirolisis.....  | 96  |
| Gambar 4.1  | Matriks Hubungan Langsung Antarvariabel Tujuan Pengelolaan.....       | 108 |
| Gambar 4.2  | Struktur Hierarki Tujuan Pengelolaan .....                            | 109 |
| Gambar 4.3  | Matriks Hubungan Langsung Antarvariable Kebutuhan Pengelolaan .....   | 112 |
| Gambar 4.4  | Struktur Hierarki Kebutuhan Pengelolaan.....                          | 113 |
| Gambar 4.5  | Matrik Hubungan Langsung Antarvariabel Aktor .....                    | 116 |
| Gambar 4.6  | Struktur Hierarki Aktor Pengelola Sumber Daya Jagung.....             | 117 |
| Gambar 4.7  | Matrik Hubungan Langsung Antarvariabel Kendala Pengelolaan.....       | 124 |
| Gambar 4.8  | Struktur Hierarki Kendala Pengelolaan.....                            | 125 |
| Gambar 4.9  | Struktur Pengelolaan Sumber Daya Lokal Jagung .....                   | 126 |
| Gambar 4.10 | Model Pengelolaan Sumber Daya Lokal Jagung.....                       | 128 |
| Gambar 4.11 | Optimalisasi Konektivitas antarDestinasi Wisata .....                 | 132 |





## Daftar Tabel

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| Tabel 3.1 | Karakteristik Jagung Bose Instan.....  | 73  |
| Tabel 4.1 | Matriks Hubungan Saling Keterkaitan Antarsubelemen Tujuan Pengelolaan.....     | 106 |
| Tabel 4.2 | Matriks Keterjangkauan Antarsubelemen Tujuan Pengelolaan.....                  | 107 |
| Tabel 4.3 | Matriks Hubungan Saling Keterkaitan Antarsubelemen Kebutuhan Pengelolaan ..... | 111 |
| Tabel 4.4 | Matriks Keterjangkauan Antarsubelemen Kebutuhan Pengelolaan .....              | 112 |
| Tabel 4.5 | Matriks Hubungan Saling Keterkaitan Antarsubelemen Aktor.....                  | 115 |
| Tabel 4.6 | Matriks Keterjangkauan Antarsubelemen Aktor .....                              | 115 |
| Tabel 4.7 | Matriks Hubungan Saling Keterkaitan Antarsubelemen Kendala Pengelolaan .....   | 122 |
| Tabel 4.8 | Matriks Keterjangkauan Antarsubelemen Kendala Pengelolaan.....                 | 123 |





## Pengantar Penerbit

Sebagai penerbit ilmiah, Penerbit BRIN mempunyai tanggung jawab untuk terus berupaya menyediakan terbitan ilmiah yang berkualitas. Upaya tersebut merupakan salah satu perwujudan tugas Penerbit BRIN untuk turut serta membangun sumber daya manusia unggul dan mencerdaskan kehidupan bangsa sebagaimana yang diamanatkan dalam pembukaan UUD 1945.

Buku ini membahas tentang upaya pengelolaan sumber daya lokal di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur menggunakan teknologi tepat guna untuk meningkatkan nilai tambah pangan lokal demi peningkatan kesejahteraan masyarakat. Pendekatan aksi dilakukan melalui metode partisipatif dari petani, UMKM, dan pemerintah lokal sebagai para aktor utama. Saat program pemberdayaan terantuk tantangan, para penulis mencoba menganalisis berbagai permasalahan dan menawarkan solusi. Kabupaten Belu merupakan salah satu wilayah terluar Indonesia dengan potensi wisata alam, budaya, dan kuliner lokal yang menjanjikan. Pembangunan infrastruktur demi terjalannya konektivitas yang mumpuni diharapkan mampu menjadi jembatan perubahan bersama dengan model pemberdayaan yang coba ditawarkan oleh penulis.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Semoga buku ini dapat menjadi salah satu rujukan model peningkatan kesejahteraan sosial masyarakat dengan kondisi serupa pada desa atau kabupaten lainnya di Indonesia. Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan buku ini.

Penerbit BRIN

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## **Kata Pengantar Kepala Pusat Riset Kesejahteraan Sosial, Desa dan Konektivitas (PR KSDK) BRIN**

*“Pergi ke depan, jangan kau sombong.  
Kembali ke rumah kau juga akan makan katema”*

(Karim, Ketua Adat Kafoa di Probur Utara,  
Alor Barat Daya, NTT).

Membaca buku “Sumber Daya Lokal untuk Kesejahteraan Masyarakat” secara keseluruhan teringat langsung dengan wasiat (*woum*) yang disampaikan oleh ketua adat Kafoa di Alor. Sekalipun berbeda pulau dengan Belu, keduanya tetap berada pada lingkaran tradisi besar yang sama, yaitu sebagai orang Nusa Tenggara Timur yang menjadikan jagung sebagai sumber pangan lokal harian. Nilai dan praktik kebudayaan terkait jagung terlihat jelas dalam siklus hidup masyarakat. Sejak proses kelahiran manusia hingga perayaan kedukaannya, jagung menjadi bagian tidak terpisahkan dari berbagai praktik hidup dan ritual keagamaan di dalamnya. Keberadaan jagung pun menghasilkan praktik dunia pertanian yang cukup otentik. Lagu-lagu yang dinyanyikan secara bersama dalam penanaman, pemanenan, dan pengelolaan pascapanen dipenuhi dengan lirik-lirik lagu terkait jagung. Imbal jasa keterlibatan dalam pengelolaan pertanian pun diukur dengan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

berapa ikat jagung yang diserahkan dari pemilik atau pengelola ladang ke mereka yang terlibat, termasuk serah terima kasih sang pengelola kepada mereka yang dituakan sebagai ketua adat. Pernyataan serah terima kasih dengan mengirimkan beberapa ikat jagung kepada ketua adat adalah wujud ucapan terima kasih atas kesempatan yang diberikan untuk mengelola tanah-tanah adat itu.

Tidak hanya rasa syukur, masyarakat pun memperlakukan jagung dengan baik. Ia akan disimpan di gudang yang kebanyakan berada di depan atau samping rumah, dan sebagian lagi disimpan di atas *para-para* sekitar dapur di dalam rumah. Dalam makna tertentu, penyimpanan jagung di depan rumah telah menjadi petanda status sosial tertentu, dan sekaligus pengukur rajin atau tidaknya sebuah keluarga. Bukan hanya *katema* atau *bose* sebagai menu makanan utama, ragam kuliner untuk menu pelengkap pun tercipta dan tersajikan oleh keluarga-keluarga di Nusa Tenggara Timur. Impian untuk menikmati cemilan *popcorn* sebagaimana masyarakat modern lakukan, mereka terjemahkan dengan jagung titi. Demikian juga, impian untuk menikmati campuran antara kraft dan susu, mereka terjemahkan dengan menu campuran antara jagung titi, kenari, dan air kelapa. Semua protein nabati bercampur dan berkontribusi besar bagi pemeliharaan kualitas kesehatan masyarakat.

Di dalam proses memperlakukan jagung sarat dengan pengetahuan, teknologi, dan kearifan lokal yang terus-menerus hadir dan ditransmisikan antara satu generasi ke generasi berikutnya. Produk kebudayaan yang ada tidak sekadar peralatan teknis yang mendukung pengelolaan dan pemanfaatan jagung, tetapi juga menghadirkan puluhan pepatah dan wasiat (*woum*), serta ratusan kosakata bahasa yang sarat dengan nilai-nilai sosial budaya luhur terkait kehidupan manusia dan kesemestaannya. Meminjam istilah Koentjaraningrat (1998), jagung telah menghadirkan adanya tiga wujud kebudayaan, yaitu (i) sistem ide (*ideas*) dengan berbagai proses, pilihan, diksi, dan nilai sebagaimana yang terkandung dalam kearifan, pengetahuan, wasiat, dan bahasa; (ii) sistem aktivitas (*activities*), seperti lahirnya

praktik-praktik kebudayaan dalam lingkaran *livelihood system* berupa teknik perladangan, *food habit* dan kuliner, ritual siklus hidup, dan lainnya; dan (iii) sistem artefak (*artifact*) yang tercermin dalam tinggalkan dan terwarisinya berbagai pengetahuan dan teknologi penyimpanan dan pengelolaan jagung yang menjadi salah satu bentuk strategi bertahan hidup di tengah keterbatasan yang ada. Jagung pada akhirnya tidak sekadar hasil pertanian yang bisa diarahkan sebagai komoditas yang diperjualbelikan, tetapi juga menjadi sumber kebudayaan masyarakat yang mengelolanya.

Tiga wujud kebudayaan di atas, sekalipun tidak dibahasakan secara tersurat karena fokus dan pendekatan penelitiannya, tetapi tetap terasa dalam keseluruhan narasi substansi buku yang ditulis oleh Prof. Rachmini Saparita, Lista Eka Yulianti, Ashri Indriati, dan Sriharti. Dengan memperhatikan bidang kepakaran empat orang penulis, buku ini tentu akan fokus kepada pengenalan dan pemanfaatan teknologi tepat guna di tengah pengetahuan, kearifan, dan teknologi lokal yang dikenal sebelumnya oleh masyarakat. Tujuannya jelas, yaitu meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengelola sumber daya pangan lokal jagung agar mendapatkan hasil maksimal dan berkontribusi besar terhadap peningkatan kesejahteraan.

Pilihan di atas tentu sejalan dengan keinginan masyarakat agar budi daya dan pengelolaan jagung yang dilakukannya, dapat mencapai tujuan: (i) meningkatkan nilai tambah (sosial ekonomi) jagung; (ii) meningkatkan pendapatan Usaha Menengah, Kecil, dan Mikro (UMKM), dan petani jagung pada umumnya; (iii) memanfaatkan teknologi proses pengolahan pangan (jagung bise instan); (iv) memanfaatkan teknologi alat pirolisis untuk pembuatan asap cair sebagaimana yang dikenalkan teknologinya oleh para peneliti dengan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) dan *Participatory Action Research* (PAR); (v) memanfaatkan limbah jagung sebagai bahan pupuk dan pestisida organik; (vi) menurunkan dampak lingkungan; dan (vii) menghemat kayu bakar sebagai sumber energi memasak.

Pencapaian atas tujuh tujuan sebagaimana yang diharapkan oleh masyarakat dan tim peneliti dalam aktivitas pendampingan dalam skema riset aksinya tentu tidak bisa dilakukan dengan cepat dan spontan. Prosesnya membutuhkan waktu, terlebih ketika ragam pengetahuan dan teknologi yang dikenalkan itu dianggap relatif baru oleh masyarakat. Perubahan, terlebih sebuah transformasi sosial dalam pemanfaatan atau penggunaan pengetahuan dan teknologi baru membutuhkan waktu yang cukup lama. Hal itu pun tidak bisa “dipaksakan” agar masyarakat mau segera menerimanya sebagaimana yang pernah terjadi pada kasus pembangunan nasional pada masa-masa sebelumnya. Di dalam proses penerimaan teknologi baru ini, masyarakat akan memerlukan waktu untuk belajar, mempertimbangkan, dan mengujicobakan segala sesuatu. Mereka akan membandingkan dengan pengetahuan dan teknologi lokal yang dikenal sebelumnya.

Berdasarkan proses tersebut, perubahan ini pun akan menghadirkan pilihan, apakah pengetahuan dan teknologi baru ini lebih menguntungkan dibandingkan teknologi lama? Jika iya, bisa jadi masyarakat akan memanfaatkan teknologi baru. Namun, jika hasilnya sama atau bahkan lebih merepotkan dari sisi tenaga dan pembiayaan dibandingkan penggunaan teknologi lama, masyarakat serta merta akan menolak dengan cara meninggalkan teknologi yang ditawarkan tersebut. Mereka akan lebih memilih pengetahuan dan teknologi lama dalam pengelolaan jagung karena dianggap telah terbukti dalam menjaga kehidupan mereka di tengah ekonomi yang subsisten dan sumber daya alam yang terbatas. Pilihan masyarakat seperti ini tentu menjadi tantangan tersendiri bagi peneliti saat terlibat langsung dalam upaya peningkatan kesejahteraan sosial.

Pengenalan, transfer, dan pemanfaatan teknologi tepat guna memang bukanlah satu-satunya faktor pendorong peningkatan kesejahteraan masyarakat. Di dalamnya ada faktor-faktor lain, seperti pembangunan infrastruktur layanan dasar yang memadai, program kebijakan perlindungan, dan jaminan sosial yang memantik daya saing, konektivitas intra dan antarwilayah yang cukup baik, serta kelembagaan struktur dan kultural masyarakat yang kuat, dan mam-

pu mendorong pertumbuhan ekonomi yang baik. Faktor-faktor itu harus berjalan selaras, sehingga antara satu faktor dan faktor lainnya saling mendukung. Dengan temuan dan penerapan teknologi baru di bidang pertanian beserta pengelolaannya, diakui bahwa ancaman ketersediaan pangan dunia memang telah teratasi. Namun, penerapan dan penggunaan teknologi yang menyejahterakan kehidupan masyarakat secara berkelanjutan itu dalam banyak kasus juga ikut didukung oleh berbagai faktor yang disebutkan sebelumnya. Artinya, sebagaimana saran para penulis buku ini, agar pemerintah juga perlu memperhatikan persoalan pembangunan layanan dasar dan konektivitas di tengah usaha penerapan teknologi tepat guna dalam pengelolaan sumber daya lokal jagung, merupakan rekomendasi yang didasarkan pada semangat membangun dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan.

Buku “*Sumber Daya Lokal untuk Kesejahteraan Masyarakat*” menjadi buku yang menarik secara substansi karena bersesuaian dengan konteks umum kehidupan masyarakat desa di Indonesia. *Noema* (esensi dasar) dari fenomena sosial dan ekonomi yang ditemukan berada pada berkecambahnya faktor-faktor kemiskinan secara struktural dan kultural, yang memungkinkan masyarakat sulit bergerak dalam meningkatkan kesejahteraannya. Sekalipun belum menyodorkan solusi terhadap berbagai faktor kemiskinan yang ada, Namun, setidaknya buku ini telah mengisi satu atau dua jawaban untuk masyarakat dan pemerintah dalam mengatasi kemiskinan di berbagai daerah, khususnya di wilayah Nusa Tenggara Timur. Literasi dan alih teknologi tepat guna yang didukung dengan konektivitas yang baik dianggap sebagai salah satu jalan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Buku ini pada akhirnya dapat memberikan sumbangan besar bagi pengetahuan, jawaban atas tantangan, dan sekaligus tawaran model peningkatan kesejahteraan sosial yang dapat dikembangkan oleh Pusat Riset Kesejahteraan Sosial, Desa, dan Konektivitas, Badan Riset dan Inovasi Nasional secara khusus. Demikian juga, buku ini dapat dimanfaatkan oleh pemerintah dan para pihak lainnya secara

umum untuk menjadi pijakan atas langkah-langkah beserta kebijakannya dalam upaya untuk mencapai salah satu tujuan bernegara, yaitu memajukan kesejahteraan umum. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan pencerahan bagi masyarakat luas.

Jakarta, 21 April 2022

**Prof. Dr. M. Alie Humaedi, M.Ag., M.Hum.**

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## **Kata Pengantar Kepala Pusat Riset Teknologi Tepat Guna (PR TTG) BRIN**

Sangat senang rasanya setelah saya membaca buku karya para periset BRIN, Prof. Rachmini Saporita, Lista Eka Yulianti, Ashri Indriati, dan Sriharti berjudul *Sumber Daya Lokal Untuk Kesejahteraan Masyarakat* dengan fokus kegiatan di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. Buku ini mengingatkan saya akan tupoksi dari Pusat Riset Teknologi Tepat Guna (PRTTG) ketika masih pada tahap awal eksistensinya di bawah Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Ketika itu fungsi dari unit kerja TTG adalah mengembangkan kemandirian masyarakat secara sosial dan ekonomi melalui pendekatan implementasi teknologi tepat guna (TTG). Ketika itu kegiatan di unit TTG terdiri dari dua subunit tim, yaitu tim yang bergerak pada pengembangan teknologi dan tim yang bergerak di pengembangan masyarakat. Kedua tim bekerja bersama sehingga TTG yang dikembangkan bisa dimanfaatkan seoptimal mungkin untuk masyarakat. Pada era BRIN tupoksi PRTTG hanya difokuskan di pengembangan teknologi. Oleh karena itu, diperlukan kolaborasi dengan peneliti di PR lain termasuk Pusat Riset Kesejahteraan Sosial, Desa, dan Konektivitas (PRKSDK) untuk membawa TTG ke masyarakat. Kami secara pribadi dan atas nama unit kerja PRTTG merasa bangga bahwa dalam program kolaborasi dengan tim PRKSDK, tim dari PRTTG dapat mengembangkan dan mengimplementasikan teknologi jagung

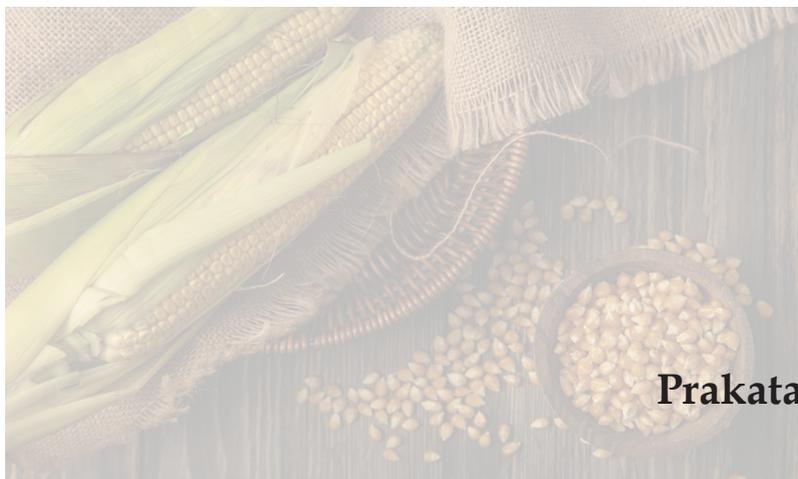
Buku ini tidak diperjualbelikan.

bose instant dan teknologi asap cair ke masyarakat di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. Semoga melalui buku ini, pola-pola pemberdayaan masyarakat berbasis TTG semakin dapat diketahui secara luas sehingga dapat diterapkan di berbagai tempat di tanah air.

Subang, 19 Januari 2023

Achmat Sarifudin, Ph.D.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## Prakata

Kabupaten Belu merupakan lokasi dari kegiatan penelitian Pengembangan Agroindustri Pengolahan Pangan di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. Kegiatan ini merupakan program Prioritas Nasional yang pelaksanaannya berlangsung pada tahun 2019. Selama berkegiatan, tim penulis menemukan dan mengidentifikasi berbagai potensi yang dimiliki oleh Kabupaten Belu. Mulai dari potensi komoditas pertanian, potensi pengolahan pangan lokal, dan potensi objek wisata. Buku yang kami susun ini merupakan gambaran kegiatan yang sudah dilaksanakan oleh tim di Kabupaten Belu. Melalui kegiatan identifikasi potensi wisata, pengembangan/inovasi komoditas lokal, alih teknologi, dan perancangan model diharapkan pengelolaan sumber daya lokal di Kabupaten Belu dapat terlaksana secara terpadu dan berkelanjutan.

Buku ini hanya memfokuskan pada pengenalan dan pemanfaatan teknologi tepat guna yang sesuai kebutuhan masyarakat, yaitu instanisasi jagung bose dan pemanfaatan asap cair untuk pestisida alami, serta pengembangan model konseptual pengelolaan sumber daya lokal sebagai upaya mengusulkan pengelolaan sumber daya lokal untuk kesejahteraan masyarakat. Harapannya, buku ini dapat membawa informasi bagi pembaca untuk mengetahui dan memahami potensi sumber daya lokal yang dimiliki oleh Kabupaten Belu,

*Buku ini tidak diperjualbelikan.*

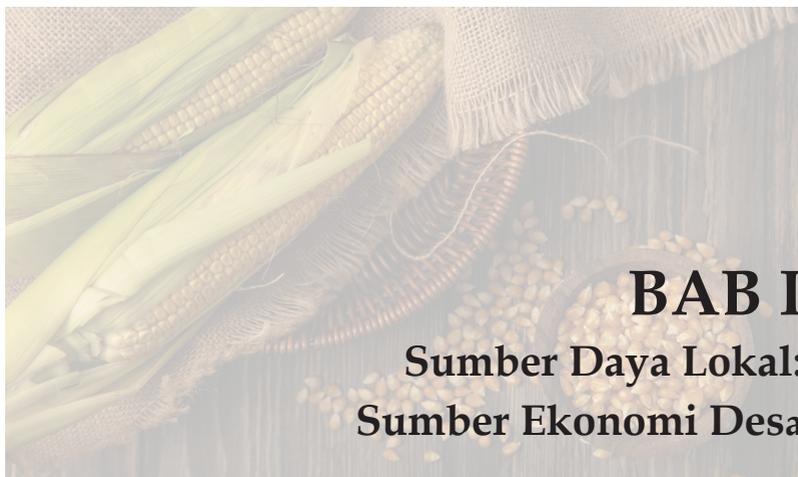
peluang untuk inovasinya, serta model atau pendekatan yang dapat digunakan untuk pengelolaannya. Pemerintah Kabupaten Belu, para penyuluh pertanian, para tenaga ahli bidang pemberdayaan masyarakat, dan para pelaku UMKM adalah kelompok target pembaca yang dapat memanfaatkan hasil kegiatan yang tertuang dalam buku ini. Secara umum, buku ini diharapkan dapat memberikan pertimbangan bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan untuk pembangunan daerah (khususnya Kabupaten Belu) dan menjadi inspirasi bagi para pelaku atau calon pelaku UMKM untuk berwirausaha.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Prof. Dr. M. Alie Humaedi, M.Ag., M.Hum, Kepala Pusat Riset Kesejahteraan Sosial, Desa, dan Konektivitas Badan Riset dan Inovasi Nasional BRIN atas masukan, dukungan, serta kesediaannya memberikan pengantardalam buku ini. Terima kasih kepada Kepala Pusat Riset Teknologi Tepat Guna BRIN yang telah memberikan segala dukungan dan fasilitas bagi berlangsungnya kegiatan penelitian. Terima kasih yang sebesar-besarnya juga kami ucapkan kepada Dr. Savitri Dyah, Bapak Antonius Sukarwanto, Bapak Teguh Santoso, dan Bapak Dadang D. Hidayat atas bantuan dan kerja sama yang sangat baik selama berkegiatan. Terima kasih juga kami sampaikan kepada Pemerintah Kabupaten Belu, khususnya kepada Dinas Pemberdayaan Masyarakat, Perangkat Desa Tulakadi, serta masyarakat yang telah membantu menyelesaikan pelaksanaan kegiatan ini. Terima kasih kepada Penerbit BRIN yang sudah memilih naskah ini untuk diterbitkan, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas.

Jakarta, April 2022

Tim Penulis

Buku ini tidak diperjualbelikan.



# **BAB I**

## **Sumber Daya Lokal: Sumber Ekonomi Desa**

Desa merupakan kesatuan masyarakat hukum yang memiliki batas wilayah yang berwenang untuk mengatur dan mengurus urusan pemerintahan, kepentingan masyarakat setempat, hak asal-usul, dan/atau hak tradisional yang diakui dan dihormati dalam sistem pemerintahan Negara Kesatuan Republik Indonesia (UU No. 6, 2014). Setiap desa biasanya memiliki kekayaan yang telah tersedia dengan sendirinya, bukan dari hasil usaha desa, yaitu alam dan lahannya. Lahan desa berupa lahan pertanian, kehutanan, perkebunan, perikanan, dan peternakan yang menghasilkan komoditas pertanian, kehutanan, perkebunan, perikanan, peternakan, dan sumber alam lainnya berupa sumber daya lokal sebagai kekayaan desa yang harus dikelola untuk kemaslahatan masyarakat. Seperti dijelaskan dalam Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa, bahwa pengelolaan kekayaan milik Desa dilakukan untuk meningkatkan kesejahteraan dan taraf hidup masyarakat Desa serta meningkatkan pendapatan Desa (UU No. 6, 2014).

Sumber daya lokal di desa yang dikelola dan dimanfaatkan secara optimal berpotensi menjadi sumber ekonomi desa. Pengelolaan sumber daya lokal merupakan salah satu upaya meningkatkan nilai tambah bagi masyarakat. Sumber daya lokal dari sektor pertanian

yang mendominasi kekayaan desa dapat dikembangkan menjadi beragam bentuk produk (agroindustri) agar terhasil nilai tambah ekonomi (*value added*) yang lebih baik, dan mendorong masyarakat untuk berproduksi lebih baik dari nilai tambah ekonomi yang didapatkan tersebut.

Nilai tambah ekonomi merupakan salah satu dampak dari pengembangan produk pertanian (agroindustri). Dampak tersebut telah banyak dirasakan oleh masyarakat, seperti peningkatan pendapatan (Rahayu, 2014) dan penyerapan tenaga kerja (Supriyati & Suryani, 2006). Sementara itu, sumber daya lokal lainnya berupa keindahan alam sangat potensial untuk dikelola sebagai objek wisata. Oleh karena itu, cukup beralasan apabila pengelolaan sumber daya lokal (pertanian (agroindustri), dan nonpertanian (jasa)) di pedesaan perlu dibangun dan dikembangkan secara terpadu untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat karena dapat menjadi sumber penghasilan tambahan. Pembangunan desa yang dilaksanakan secara sektoral diduga hanya dapat memberikan solusi secara parsial dan dikhawatirkan tidak menjamin keberlangsungan program pembangunan yang dijalankan.

Pengelolaan sumber daya lokal saat ini masih banyak yang belum optimal dilakukan oleh beberapa wilayah di Indonesia, khususnya di Kawasan Indonesia Timur (KIT) karena berbagai permasalahan yang dihadapi. Terjadinya ketimpangan pembangunan, adanya kesenjangan sosial, serta ketidakseimbangan ekonomi antarpulau (Jawa dan Luar Jawa), dan antarkawasan (Kawasan Indonesia Timur (KIT dan Kawasan Indonesia Barat (KIB)) menjadi salah satu sebab gerak pembangunan di KIT lamban karena hanya bersentuhan dengan aspek-aspek makro dan tidak menjangkau seluruh lapisan masyarakat (Wuryandari dkk., 2014). Akhirnya, Pemerintahan Presiden Joko Widodo melaksanakan program Nawacita, yaitu “Membangun Indonesia dari Pinggiran” dan salah satu sasaran gerak pembangunannya adalah Nusa Tenggara Timur (NTT).

Wilayah NTT yang termasuk KIT juga merupakan wilayah terdepan karena berbatasan dengan negara lain, khususnya Negara Demokrasi Republik Timor Leste (Timor Leste). Demi memper-

Buku ini tidak diperjualbelikan.



cepat pembangunan di wilayah perbatasan, Presiden mengeluarkan instruksi (Inpres) Nomor 1 Tahun 2021 tentang Percepatan Pembangunan Ekonomi pada Kawasan Perbatasan Negara, yang salah satunya di wilayah perbatasan Indonesia dan Negara Timor Leste, Motaain. Inpres No. 1/2021 ini difokuskan untuk memperkuat daerah dan desa-desa dalam kerangka Negara Kesatuan Republik Indonesia melalui pengelolaan yang lebih terintegrasi sehingga kawasan di sekitar pos lintas batas negara (PLBN) dapat dikembangkan sebagai pusat pertumbuhan ekonomi baru.

Di tengah gegap gempitanya pembangunan di NTT masih ada permasalahan yang terus membelit masyarakat, seperti kemiskinan, keterbatasan sarana prasarana dan infrastruktur transportasi, tingkat kesehatan, bahaya kelaparan, sumber daya manusia yang relatif rendah, serta laju pertumbuhan ekonomi yang lamban. Demi mengatasi berbagai permasalahan tersebut, Wuryandari (2014) berpendapat bahwa wilayah di Indonesia, khususnya di NTT harus dibangun melalui pengembangan wilayah secara komprehensif, sinergis, dan partisipatif. Pengembangan yang komprehensif melibatkan seluruh latar belakang demografis, geografis, sosial budaya, ekonomi, politik, serta sinergis antarpihak, baik itu pemerintah, seluruh elemen masyarakat, maupun para pengusaha yang dapat mengambil peran setara sebagai pelaku pembangunan.

Dibalik berbagai permasalahan yang dialami oleh masyarakat, Provinsi NTT memiliki potensi daerah yang layak untuk diangkat dan dikembangkan. Provinsi NTT dengan sistem usaha tani dominan lahan kering memiliki potensi pangan lokal yang cukup tinggi, salah satunya adalah jagung. NTT termasuk salah satu provinsi penghasil jagung di Indonesia. Pada tahun 2019 NTT menempati urutan kedua belas penghasil jagung dengan jumlah 859 ribu ton, tetapi menjadi urutan pertama konsumsi jagung di Indonesia (15,9%). Besarnya konsumsi jagung di wilayah NTT (termasuk Kabupaten Belu), menjadi dasar bagi pemerintah untuk memfokuskan peningkatan konsumsi dan produksi jagung pada 7 (tujuh) provinsi, salah satunya di NTT. Peningkatan produksi dilakukan melalui intensifikasi dengan target peningkatan produktivitas, dengan fokus pada penanaman varietas jagung untuk konsumsi pangan (BPS Provinsi NTT, 2020).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Pemanfaatan jagung di NTT belum dilakukan secara optimal. Jagung sebagai bahan pangan pokok belum diolah secara variatif. Saat ini pengolahan jagung hanya sebatas untuk pakan ternak dan pangan dalam pengolahan jagung ketemak dan jagung titi, yaitu campuran jagung dan kacang-kacangan (Yusuf dkk., 2013). Pengolahan jagung dan kacang-kacangan yang telah dilakukan secara turun-temurun dan menjadi pangan lokal penduduk di Pulau Timor, bernama jagung bose. Proses pembuatan jagung bose memerlukan waktu cukup lama karena memerlukan proses perendaman dan pemasakan jagung dan kacang-kacangan. Itulah yang menjadikan banyak persoalan muncul dalam mengolah jagung bose, selain waktu memasak tidak efisien, juga penggunaan energi (kayu bakar) yang banyak.

Kekayaan sumber daya lokal, khususnya jagung perlu diangkat agar memberi nilai tambah. Akan tetapi, bagaimana caranya agar sumber daya lokal yang dimiliki desa (khususnya komoditas jagung) dapat mendorong peningkatan kesejahteraan masyarakat? Bagaimana potensi sumber daya alam yang dimiliki dapat dioptimalkan dengan sumber daya lokal lainnya untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat desa? Bagaimana caranya agar pemanfaatan teknologi yang sederhana bisa menyelesaikan permasalahan sehari-hari, baik permasalahan memasak, penghematan energi, maupun penanganan lingkungan sehingga masyarakat mendapatkan manfaat nyata? Oleh karena itu, pada tahun 2019 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) melaksanakan pemberdayaan masyarakat di Kabupaten Belu, melalui introduksi pengembangan teknologi proses pembuatan jagung bose instan untuk mempersingkat waktu pemasakan, menghemat energi, sekaligus memudahkan penyajiannya, serta introduksi pemanfaatan limbah pertanian jagung menjadi asap cair sebagai pestidisa alami dan penanganan limbah pertanian sebagai upaya pelestarian lingkungan.

Hasil pengembangan teknologi proses instanisasi ini diimplementasikan pada masyarakat, khususnya di UMKM Kota Atambua dan di Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) Tulakadi. Semakin sibuknya kehidupan setiap anggota rumah tangga dan tidak cukupnya waktu untuk memasak makanan maka bentuk makanan yang siap olah dan siap santap merupakan pilihan yang terbaik. Di sisi lain, ada penanganan



dari limbah produksi, yaitu tongkol jagung (bersama limbah pertanian lainnya) diproduksi menjadi asap cair untuk pestisida alami.

Selain komoditas pertanian, Kabupaten Belu memiliki sumber daya lokal lainnya berupa alam yang indah yang dapat menjadi modal pengembangan ekonomi lokal melalui kegiatan pariwisata. Kabupaten Belu memiliki potensi objek wisata yang besar, mulai dari wisata alam, budaya, religius, dan wisata buatan karena pengembangan infrastruktur yang pesat perlu dikelola secara berkelanjutan berbasis masyarakat lokal.

Berbagai potensi yang dimiliki Kabupaten Belu menjadi penting untuk diintegrasikan satu dengan yang lain agar mendapat manfaat ganda. Pengolahan pangan lokal dengan introduksi teknologi instanisasi dipadukan dengan potensi wisata dapat menjadi wisata edukasi teknologi di desa dan peningkatan akses pasar pada wisatawan yang datang. Pengelolaan usaha instanisasi pangan lokal dan penyelesaian limbah produksi menjadi pengisi pengetahuan wisatawan (mengedukasi) yang datang ke desa terpilih, yaitu Desa Tulakadi yang sudah ditetapkan sebagai desa wisata oleh Kementerian Desa Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi (PDPTT) (Kementerian Desa PDPTT, 2019).

Pengelolaan sumber daya lokal secara terpadu dengan memanfaatkan teknologi tepat guna merupakan salah satu upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat desa. Harapan ini selaras dengan upaya pencapaian salah satu tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs), yaitu mengakhiri kemiskinan di mana pun dan dalam semua bentuk. Pembangunan desa memerlukan komitmen semua pihak, baik pemerintah, swasta, maupun masyarakat, termasuk para peneliti melalui berbagai hasil kajiannya. Terlebih penelitian yang menawarkan teknologi tepat guna sehingga nilai kemanfaatannya dapat dirasakan secara langsung. Kehadiran peneliti dapat membuka keterbatasan mereka dalam pengelolaan sumber daya yang ada. Ketika keterbatasan teknologi itu dapat diminimalkan, peningkatan kesejahteraan masyarakat pun dapat tercapai. Pengetahuan dan teknologi menjadi jalan strategis dalam pengembangan sosial ekonomi masyarakat desa.

Dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat ini, partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumber daya lokal di Kabupaten Belu dibangkitkan menggunakan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) (Chambers, 1994). Pemberdayaan masyarakat yang dilaksanakan mengacu pada teori pengembangan masyarakat yang dijelaskan beberapa pakar (Ife & Tesoriero, 2008; Zubaedi, 2013).

Penelitian di lapangan juga melaksanakan tindak aksi partisipatif ke masyarakat dengan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) untuk melihat realitas kehidupan masyarakat secara lebih dekat dan menyelesaikan persoalan untuk kehidupan masyarakat yang lebih baik (Balakrishnan & Claiborne, 2017). Kasus yang ditemukan di Kabupaten Belu ini adalah belum teroptimalisasikannya pemanfaatan sumber daya yang dimiliki oleh desa/daerah. Padahal optimalisasi pemanfaatan sumber daya lokal dapat mendorong peningkatan penghasilan untuk kesejahteraan masyarakat lokal.

Selain tindak aksi di lapangan, kegiatan ini mengembangkan model pengelolaan sumber daya lokal sebagai usulan penyelesaian permasalahan di masyarakat. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam dengan tokoh dan staf pemerintah daerah, diperkaya dengan penelusuran pustaka yang relevan, dan observasi di lapangan.

Tulisan pada buku ini membahas sumber daya lokal untuk kesejahteraan masyarakat. Bab I, merupakan pendahuluan buku, menjelaskan tentang sumber daya lokal sebagai sumber ekonomi di desa; dilanjutkan Bab II tentang sumber daya lokal di Kabupaten Belu yang terfokus pada karakteristik, potensi, dan permasalahan pengelolaan. Bab III berisi informasi pengelolaan sumber daya lokal dan perlunya pemberdayaan pada masyarakat untuk mengelola sumber daya lokal yang dimiliki, alih teknologi untuk peningkatan kapasitas masyarakat serta pemanfaatannya di masyarakat. Bab IV menyampaikan pengembangan model pengelolaan sumber daya lokal dengan menyajikan optimalisasi pemanfaatan sumber daya lokal melalui optimalisasi konektivitas antarwilayah sebagai usulan yang dapat diterapkan di Kabupaten Belu. Sebagai penutup, pada Bab V disampaikan beberapa rekomendasi dalam pengelolaan sumber daya lokal untuk kesejahteraan masyarakat di Kabupaten Belu.

Buku ini tidak diperjualbelikan.





## **BAB II**

### **Sumber Daya Lokal di Kabupaten Belu**

Kabupaten Belu merupakan salah satu kabupaten di Nusa Tenggara Timur (NTT) yang saat ini termasuk daerah tertinggal (Perpres No. 63, 2020). Hal ini didasarkan pada enam kriteria yang sudah ditentukan sebagai indikator penetapan, yaitu karena ketertinggalan pada (1) perekonomian masyarakat, (2) sumber daya manusia, (3) sarana dan prasarana (infrastruktur), (4) kemampuan keuangan daerah, (5) aksesibilitas, dan (6) karakteristik daerah. Jika mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2014 tentang Percepatan Pembangunan Daerah Tertinggal, yang dimaksud dengan daerah tertinggal adalah daerah kabupaten yang wilayah serta masyarakatnya kurang berkembang dibandingkan daerah lain dalam skala nasional.

Saat ini di Kabupaten Belu sedang ditelaah untuk menggali potensi sumber daya lokal yang tersedia, karakteristik geografis, sosial budaya, ekonomi masyarakat, serta infrastruktur yang ada. Penggalan informasi dilanjutkan dengan penelusuran permasalahan yang terjadi di masyarakat. Pengumpulan data dan penggalan informasi dilakukan dengan pendekatan kualitatif, yaitu menelusur pustaka yang relevan, observasi di lapangan, dan wawancara mendalam dengan tokoh dan staf pemerintah daerah.

## A. Karakteristik Sumber Daya Lokal di Kabupaten Belu

Karakteristik sumber daya lokal di Kabupaten Belu dilihat dari kondisi geografi, baik luasan wilayah, letak geografis, topografi, hidrologi, maupun unsur iklim. Selain itu, juga dilengkapi dengan informasi kondisi sosial budaya dan ekonomi, serta infrastruktur yang tersedia saat kajian dilakukan. Informasi tersebut dikumpulkan melalui data sekunder dan observasi lapangan.

### 1. Kondisi Geografi dan Unsur Iklim

Kabupaten Belu terletak di Pulau Timor dengan luas sekitar 1.125 km<sup>2</sup>, memiliki 12 Kecamatan dengan 12 kelurahan (di wilayah perkotaan) dan 69 desa (di wilayah perdesaan) dengan 420 dusun (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2021). Berdasarkan data statistik, Tasifeto Barat merupakan wilayah terluas di Kabupaten Belu, diikuti oleh Kecamatan Tasifeto Timur dan Kecamatan Atambua Barat merupakan wilayah terkecil (BPS Kabupaten Belu, 2021a).

Secara astronomi, Kabupaten Belu terletak diantara 124°40'33"BT–125°15'23"BT dan 08° 70'30"LS–09°23'30"LS dengan batas wilayah sebelah utara Selat Ombai, sebelah selatan Kabupaten Malaka, sebelah timur berbatasan dengan Negara Republik Demokratik Timor Leste (RDTL), dan sebelah barat Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) (BPS Kabupaten Belu, 2021a). Peta Kabupaten Belu terlihat pada Gambar 2.1.

Topografi di Kabupaten Belu cukup beragam, mulai dari daerah datar, berbukit-bukit hingga pegunungan. Kemiringan bervariasi, antara ketinggian 0 sampai dengan ±1.500mdpl (meter di atas permukaan air laut). Wilayah dataran landai (kemiringan lereng 0–8%), terdapat di pesisir pantai utara dan sekitar Kecamatan Kakuluk Mesak, Kota Atambua, Atambua Selatan, dan Atambua Barat. Sementara itu, daerah cenderung datar (kemiringan lereng 8–15%) terdapat pada Kecamatan Tasifeto Barat. Daerah landai dan bergelombang ada pada wilayah pegunungan, seperti di Kecamatan Raihat, Lasiolat, Lamaknen, Raimanuk, dan bagian timur





Sumber: Pemerintah Kabupaten Belu (2022)

**Gambar 2.1** Peta Wilayah Kabupaten Belu

Kecamatan Tasifeto Barat (kemiringan lereng 15–25%), sedangkan daerah bergelombang dan berbukit terdapat di Kecamatan Tasifeto Timur, Nanaet Duabesi, Lamaknen, Lamaknen Selatan, Lasiolat, dan Raimanuk (kemiringan lereng 25–40%). Kemiringan lereng di atas 40% terdapat di Kecamatan Nanaet Duabesi, Lasiolat, sebagian besar Lamaknen, dan Lamaknen Selatan (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2021).

Kondisi hidrologi di Kabupaten Belu bisa terlihat dari kondisi daerah aliran sungai (DAS), keberadaan sungai, sumber air, dan tampungan airnya. DAS secara umum merupakan wilayah daratan yang biasanya bersatu dengan sungai dan anak-anak sungainya, berfungsi sebagai penampung, penyimpanan, dan untuk mengalirkan air yang berasal dari curah hujan, dialirkan ke danau atau ke laut. DAS juga dapat sebagai pembatas alami atau pemisah topografis. DAS di Kabupaten Belu didominasi oleh topografi dengan kelas lereng agak curam (kemiringan 26–40%) sehingga mudah erosi. Pola aliran DAS

Buku ini tidak diperjualbelikan.

yang cenderung tergenang di antaranya adalah DAS Hasfuik Maubesi, DAS Fatuketi, DAS Selowai, DAS Umaklaran, DAS Dualaus, DAS Manukakae, DAS Silawan, DAS Lasiolat, DAS Dualasi, DAS Bauho, DAS Lamaksanulu, DAS Talau, DAS Lamaknen, dan DAS Duarato (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2020).

Kabupaten Belu juga dialiri sungai sebagai penyedia air, meski tergolong sungai kecil/mikro atau DAS yang memiliki luas kurang dari 5.000 ha (Purwanto dkk., 2016). Ada 8 sungai yang melintas Kabupaten Belu, sungai terpanjang adalah Sungai Talau yang melintas ke banyak wilayah di Kabupaten Belu dengan panjang sungai sekitar 62 km (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2021).

Pada umumnya sungai-sungai di Kabupaten Belu mempunyai fluktuasi aliran air berbeda. Pada musim hujan berair deras dan sering terjadi banjir, sedangkan pada musim kemarau airnya berkurang bahkan ada yang tidak berair sama sekali.

Ada sekitar 640 sumber mata air penduduk di Kabupaten Belu, dan 45%-nya merupakan ketersediaan mata air di Kabupaten Belu yang dapat mengeluarkan air sepanjang tahun, baik pada saat musim hujan maupun pada saat musim kemarau. Kondisi ketersediaan air di wilayah ini cukup baik, sedangkan 35% sumber mata air bersifat musiman karena mengeluarkan air hanya pada saat curah hujan tinggi, serta 20% sumber mata air yang kering di musim kemarau dan dapat mengeluarkan air pada periode tertentu saja (Pemerintah Kabupaten Belu, 2022). Sementara itu, di Kabupaten Belu terdapat 53 unit embung sebagai penampung air, yang tersebar di 10 Kecamatan. Embung tersebut digunakan untuk kebutuhan air sehari-hari, irigasi, ternak, dan usaha pertanian (Pemerintah Kabupaten Belu, 2022).

Jika dilihat dari iklim, Kabupaten Belu termasuk beriklim tropis dengan curah hujan tergolong rendah, rata-rata selama 5 tahun (2011–2015) sebesar 209 mm/bulan dengan jumlah hari hujan (HH) 8 hari/bulan. Arus angin banyak datang dari Benua Australia yang mengandung uap air yang semakin berkurang dan mengakibatkan hari hujan di Kabupaten Belu lebih sedikit dibanding wilayah lain di Indonesia (Pemerintah Kabupaten Belu, 2022). Sementara itu, suhu udara umumnya tergolong panas, khususnya pada bulan November.



Suhu bisa mencapai 34°C, Namun, di wilayah lain yang terletak di daratan tinggi, suhu udara termasuk nyaman, sekitar 28°C (Pemerintah Kabupaten Belu, 2022).

## 2. Kondisi Sosial-Budaya & Ekonomi Masyarakat

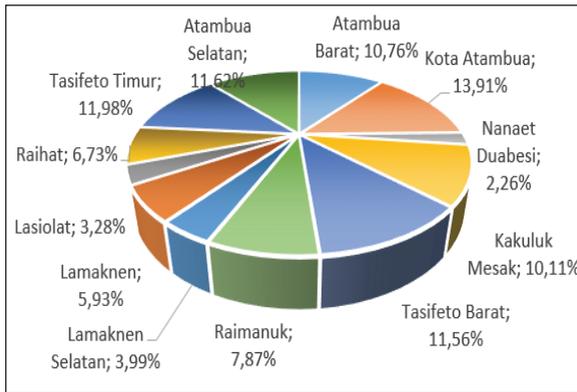
Masyarakat asli yang tinggal di Kabupaten Belu berasal dari suku Melus (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2020). Kemudian datang warga dari “Sina Mutin Malaka” yang berlayar menuju Timor melalui Larantuka untuk menjalin hubungan perdagangan dan etnis keagamaan. Mereka tinggal dan bercampur dengan suku asli Melus. Namun, saat ini penduduk di Kabupaten Belu datang dari berbagai tempat di Nusantara, ataupun dari negara Timor Leste.

Jika menelusur kondisi sumber daya manusia (SDM) masyarakat Belu, dilihat dari jumlah penduduk di Kabupaten Belu saat ini tercatat sekitar 227 ribu orang, yang terdiri dari sekitar 114 ribu laki-laki dan 113 ribu perempuan, dengan laju pertumbuhan penduduk pada tahun 2020 sebesar 0,47% dan kepadatan penduduk mencapai 177 jiwa/km<sup>2</sup> (BPS Kabupaten Belu, 2021b). Jumlah penduduk terbanyak ada di Kota Atambua dan Kecamatan Tasifeto Timur, sedangkan paling sedikit ada di Kecamatan Nanaet Duabesi.

Angka harapan hidup masyarakat Kabupaten Belu tercatat 65 tahun, angka melek huruf 92% dengan tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK) 63%, tingkat pengangguran terbuka 7,41% dengan tingkat pendidikan yang masih rendah karena 25% penduduk belum berpendidikan atau tingkat pendidikan di bawah SD (BPS Kabupaten Belu, 2021a). Jika dilihat lebih rinci, 70% penduduk di Kabupaten Belu berusia di atas 15 tahun atau pada usia produktif. Dilihat dari kualitas tingkat pendidikan, hanya 25% penduduk di atas 15 tahun di Kabupaten Belu yang berijazah SLTA, 22% berijazah SLTP, 28% berijazah SD, dan 25% tidak berijazah SD (tidak berpendidikan) (BPS Kabupaten Belu, 2021a). Masih banyaknya penduduk yang berpendidikan rendah di bawah SLTA menunjukkan masih rendahnya kualitas SDM masyarakat Belu. Kondisi ini masih di bawah rata-rata nasional yang mencapai 80% untuk SMP dan 61% menyelesaikan SLTA (BPS, 2020a).



Dilihat dari segi keberagaman, mayoritas penduduk Belu beragama Katholik (89%) diikuti oleh pemeluk agama Kristen (7%) (BPS Kabupaten Belu, 2021a). Adapun sebaran penduduk terdapat pada Gambar 2.2. Luas Atambua Selatan dan Barat cukup kecil, masing-masing hanya 1% dari luas total Kabupaten Belu (Tabel 2.1), Namun, penduduk banyak tinggal di Atambua Selatan (11,62%) dan Atambuat Barat (10,76%). Sementara itu, Tasifeto Timur dan Tasifeto Barat luasnya 19% dan 20%, berpenduduk sekitar 20% dan 11,56%. Hal ini menunjukkan sebaran penduduk terpusat di kota kabupaten.



Sumber: BPS Kabupaten Belu (2021a)

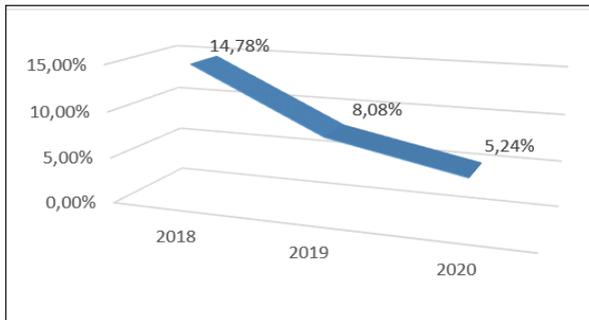
**Gambar 2.2** Sebaran Penduduk di Kabupaten Belu

Masyarakat di Kabupaten Belu saat ini tersebar di banyak wilayah. Walaupun tersebar, mereka masih merawat kekerabatan dan mempraktikkan budaya tradisional yang diwariskan oleh nenek moyang. Oleh karena itu, pemerintah daerah membuat Peraturan Daerah Kabupaten Belu Nomor 5 Tahun 2009 tentang Pemberdayaan, Pelestarian, Pengembangan Adat Istiadat, dan Lembaga Adat untuk meneguhkan pelestarian budaya dan memupuk kesadaran pentingnya nilai-nilai tradisional (Retnowati, 2017). Penamaan *Belu* yang menurut penuturan para ketua adat setempat bermakna ‘persahabatan’ yang berarti teman atau sobat karena pada zaman da-



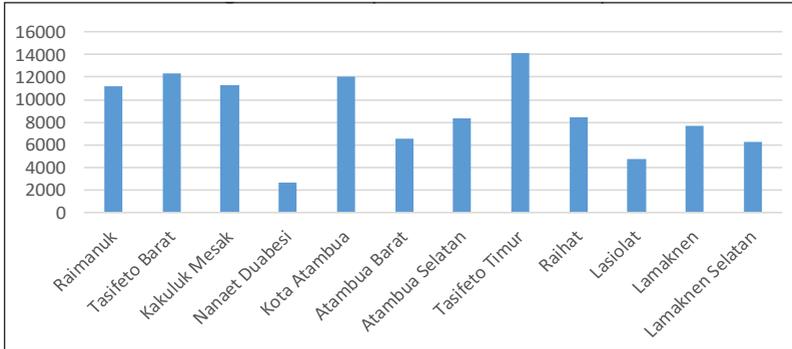
hulu masyarakat Belu hidup saling memperhatikan dan bersahabat (Wildan, 2016).

Gambar 2.3 memperlihatkan bahwa telah terjadi penurunan angka kemiskinan dalam 2 tahun yaitu pada rentang waktu 2018–2020. Artinya, standar minimum kebutuhan-kebutuhan konsumsi pangan dan nonpangan oleh individu untuk hidup layak mulai dicapai oleh masyarakat umum. Angka kemiskinan ini diperoleh berdasarkan garis kemiskinan yang dihitung dari nilai rupiah pengeluaran per kapita setiap bulan untuk memenuhi standar minimum kebutuhan-kebutuhan konsumsi pangan dan nonpangan yang dibutuhkan oleh individu untuk hidup layak (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2021). Jika dicermati lebih jauh, angka kemiskinan pada tahun 2020 relatif rendah (5,245) dengan jumlah masyarakat miskin cukup banyak, yaitu 105.687 orang (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2021). Penduduk miskin terbanyak berada di Kecamatan Tasifeto Timur sejumlah 14.105 orang dan penduduk miskin terendah ada di Kecamatan Nanaet Duabesi sebanyak 2.673 orang (Gambar 2.4). Oleh karena itu, diperlukan perlakuan khusus bagi masyarakat di Kecamatan Tasifeto Timur, salah satunya dengan intervensi teknologi untuk peningkatan pemanfaatan potensi lokal. Dalam hal ini melalui pengolahan dan pengelolaan tanaman jagung.



Sumber: Sekretaris Daerah Kabupaten Belu (2021)

**Gambar 2.3** Angka Kemiskinan di Kabupaten Belu Tahun 2018–2020



Sumber: Sekretaris Daerah Kabupaten Belu (2020)

**Gambar 2.4** Jumlah Orang Miskin di Kabupaten Belu Tahun 2020

Dilihat dari kondisi ekonomi, tingkat kesejahteraan penduduk di Kabupaten Belu pada tahun 2020 dilihat dari produk domestik regional bruto (PDRB) sebesar Rp4551,73 milyar, dengan PDRB/kapita Rp20,4 juta, laju pertumbuhan ekonomi 0,4% (BPS Kabupaten Belu, 2021b). Kontribusi terbesar dari subsektor pertanian, kehutanan, dan perikanan. Rendahnya PDRB memperlihatkan kondisi pemerintahan yang kurang pendapatan dan masyarakat juga miskin. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya penduduk miskin (15%) atau sekitar 34 ribu orang.

Kesejahteraan masyarakat di Kabupaten Belu kurang merata. Hal ini dapat dilihat dari rasio gini yang merupakan ukuran untuk melihat ketimpangan pendapatan masyarakat. Rasio gini di Kabupaten Belu pada tahun 2020 sebesar 0,315 ( $>0,3$ ) (BPS Kabupaten Ngada, 2021). Rasio gini tersebut menunjukkan adanya ketimpangan yang moderat pada masyarakat Belu.

### 3. Kondisi Pertanian Jagung dan Kacang-Kacangan

Jagung merupakan komoditas pangan utama kedua setelah padi yang ditanam petani di seluruh Nusantara. Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) termasuk salah satu provinsi penghasil jagung di Indonesia. Pada tahun 2019, NTT menempati urutan kedua belas penghasil



jagung dengan jumlah 859 ribu ton, tetapi menjadi urutan pertama pengonsumsi jagung di Indonesia (15,9%) (BPS Provinsi NTT, 2020).

Besarnya konsumsi jagung di wilayah NTT (termasuk Kabupaten Belu), menjadi dasar bagi pemerintah untuk memfokuskan peningkatan konsumsi dan produksi jagung pada 7 (tujuh) provinsi, salah satunya di NTT (BPS Provinsi NTT, 2020). Peningkatan produksi dilakukan melalui intensifikasi dengan target peningkatan produktivitas, dan fokus pada penanaman varietas jagung untuk konsumsi pangan (BPS Provinsi NTT, 2020). Tingginya produksi jagung di NTT mendorong provinsi tersebut terus mengembangkan hasil produksi jagung.

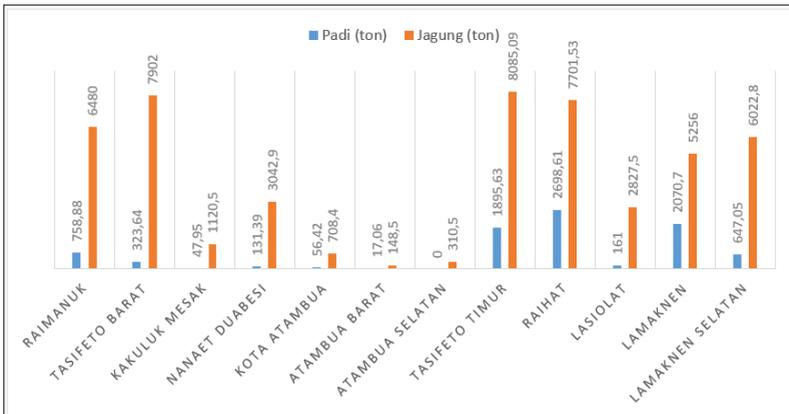
Jagung merupakan sumber karbohidrat utama selain beras. Saat ini jagung dapat menunjang ketahanan pangan karena dapat mengurangi ketergantungan terhadap beras. Oleh karena itu, sangat wajar jika pemerintah mengandalkan jagung dalam swasembada pangan melalui cetak biru Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia pada tahun 2045 (Sulaiman dkk., 2018).

Kabupaten Belu yang terletak di Pulau Timor memiliki iklim kering (Pemerintah Kabupaten Belu, 2021a), dengan ketersediaan air yang cenderung berfluktuatif yang menjadikan pertanian padi tidak terlalu potensial. Luas lahan sawah yang terus menurun dari sekitar 7,8 ribu ha lahan pada 2019 dengan jumlah produksi sekitar 29 ribu ton, dan menjadi hanya 2,8 ribu ha dengan produksi hanya 6 ribuan ton saja pada tahun 2020 (BPS Provinsi NTT, 2020), menandakan padi memang bukan andalan makanan pokok di Kabupaten Belu. Namun, jagung menjadi tanaman pertanian yang sudah adaptif dengan Pulau Timor sehingga menjadi makanan pokok masyarakat.

Komoditas Jagung di Provinsi NTT merupakan bahan pangan utama serta sumber pendapatan petani (Kario dkk., 2003). Menurut Carolina dan Hidajat (2016), jagung menjadi sumber pangan utama yang dikonsumsi hampir tiga kali pada setiap harinya, terutama oleh penduduk desa. Jika ada beras, mereka akan mengatur dengan mengonsumsi nasi pada pagi hari dan jagung pada siang dan malam hari. Jagung hasil panen yang masih terbungkus kelobot disimpan di atas tungku dapur dan setiap hari mereka mengambil jagung untuk

diolah lebih lanjut. Jenis jagung yang ditanam berupa jagung lokal khususnya yang berwarna putih karena rasanya enak. Sementara itu, jenis jagung hibrida umumnya akan ditanam untuk dijual atau digunakan sebagai makanan ternak, seperti ayam, babi, dan kuda (Carolina & Hidajat, 2016).

Produksi jagung mencapai sekitar 50 ribu ton pada tahun 2019, dan mengalami penurunan pada tahun 2020 menjadi hanya 35 ribu ton. Produksi jagung sebanyak itu untuk mencukupi kebutuhan pangan penduduk sekitar 223 ribu jiwa (BPS Kabupaten Belu, 2021a). Oleh karena itu, jagung layak menjadi andalan penyedia pangan lokal di Kabupaten Belu (Gambar 2.5).

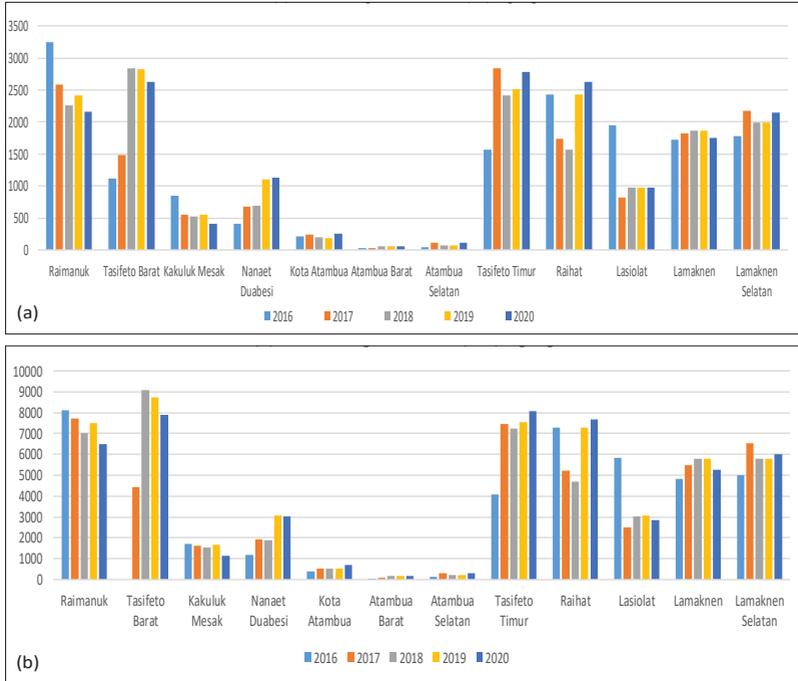


Sumber: Sekretaris Daerah Kabupaten Belu (2021)

**Gambar 2.5** Jumlah Produksi Padi dan Jagung di Kabupaten Belu Tahun 2020

Jumlah produksi jagung pada beberapa daerah di Kabupaten Belu cukup tinggi. Gambar 2.5 menunjukkan bahwa produksi jagung tertinggi berada di Kecamatan Tasifeto Timur. Gambar 2.6 juga menunjukkan bahwa Kecamatan Tasifeto Timur merupakan penghasil produksi jagung terbanyak dan terluas. Hal ini dilihat dari perkembangan produksi dan luas panen jagung dalam 4 tahun sebelumnya (2016–2019).



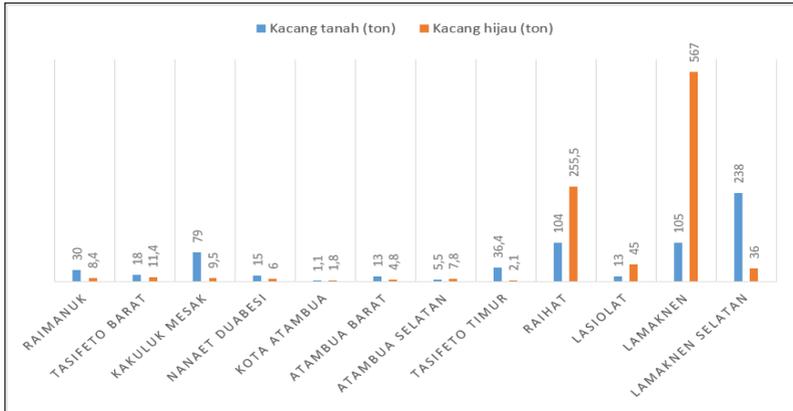


Keterangan: (a) Perkembangan Luas Panen dan (b) Perkembangan Produksi Jagung  
 Sumber: Diolah kembali dari (a) Sekretaris Daerah Kabupaten Belu (2020);  
 (b) Sekretaris Daerah Kabupaten Belu (2021)

**Gambar 2.6** Perkembangan Tanaman Jagung Periode 2016–2020 (dalam ha)

Pada Maret 2022 telah dibuka lahan seluas 53 ha yang akan diperluas sampai 500 ha di kawasan lumbung pangan (*food estate*). Jagung akan ditanam dengan sistem penyiraman *sprinkle* dengan sumber air dari Bendungan Rotiklot (Sekretariat Kabinet Republik Indonesia, 2022). Hal tersebut dilakukan untuk meningkatkan produksi pangan dan kesejahteraan masyarakat, menghemat, dan menghasilkan devisa negara, mempercepat pemerataan pembangunan, menciptakan lapangan kerja dan kesempatan berusaha, serta meningkatkan pertumbuhan ekonomi wilayah dan perekonomian nasional (Kementerian PUPR, 2022).

Meskipun tidak sebanyak jagung, produk pertanian lain yang dihasilkan Kabupaten Belu yaitu kacang-kacangan, seperti kacang hijau dan kacang tanah (Gambar 2.7). Produksi kacang tanah tertinggi terdapat di Kecamatan Lamaknen Selatan dan produksi terendah di Kecamatan Kota Atambua, sedangkan untuk produksi kacang hijau tertinggi di Kecamatan Lamaknen dan produksi terendah terdapat di Kecamatan Kota Atambua.



Sumber: Sekretaris Daerah Kabupaten Belu (2021)

**Gambar 2.7** Jumlah Produksi Kacang-kacangan di Kabupaten Belu Tahun 2020

Jagung dan kacang-kacangan yang telah menjadi tanaman pangan utama masyarakat NTT selalu diusahakan di ladang atau di kebun bersamaan dengan tanaman pangan lain, seperti kacang-kacangan dalam pola tanaman campuran (*mixed-cropping system*), bahkan juga di pekarangan rumah penduduk (Yusuf dkk., 2013).

Jenis kacang lain yang ditanam di NTT, yaitu kacang nasi (*Vigna umbellata*) yang biasa diolah menjadi jagung bose dan memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi (Puspita dkk., 2017). Kacang nasi termasuk salah satu kacang potensial yang ada di Indonesia, Namun, pemanfaatannya masih kurang jika dibandingkan kacang kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau. Tanaman kacang nasi memiliki sifat adaptif yang baik, tahan terhadap serangan penyakit, memiliki

Buku ini tidak diperjualbelikan.



kualitas penyimpanan yang baik, kaya akan keragaman genetik, dan memiliki kandungan nutrisi yang tinggi (Uge dkk., 2021).

#### **4. Kondisi Infrastruktur Ekonomi Masyarakat**

Salah satu faktor yang dapat memengaruhi pertumbuhan ekonomi suatu wilayah serta dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat adalah tersedianya infrastruktur yang baik. Pembangunan infrastruktur mendorong investasi pembangunan dan kesejahteraan masyarakat sehingga pertumbuhan ekonomi cenderung positif. Pembangunan infrastruktur, seperti jalan, jaringan listrik, jaringan telekomunikasi, dan air bersih dilaksanakan oleh pemerintah pusat.

##### ***a. Sarana Perdagangan***

Sarana perdagangan di wilayah Kabupaten Belu berjenis pasar, toko, kios, dan warung tersebar di berbagai tempat. Data BPS melaporkan ada 20 pasar, hampir 2.000 toko, 19 kios, dan hampir 250 warung (BPS Kabupaten Belu, 2021a). Jika ditelusur lebih jauh, sarana perdagangan ini lebih terkonsentrasi di wilayah kota kabupaten. Sementara itu, ada 85 koperasi aktif yang tersebar di seluruh wilayah Belu dan semua desa telah mempunyai BUMDes.

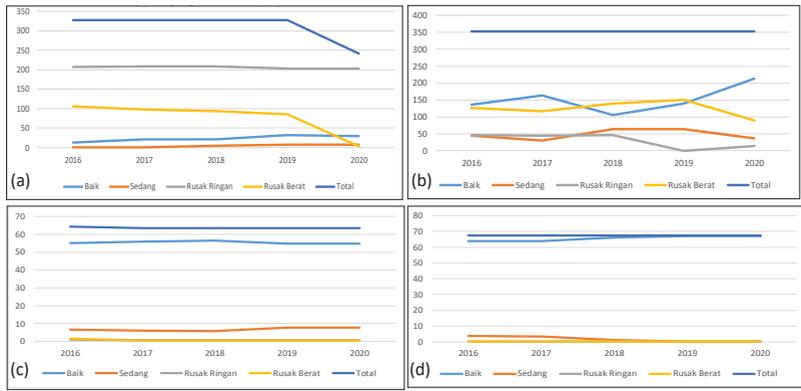
##### ***b. Jaringan Jalan***

Keberadaan jalan sangat memengaruhi kehidupan masyarakat di suatu daerah, termasuk di Kabupaten Belu. Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (UU No. 2, 2022). Jalan juga sebagai prasarana distribusi barang dan jasa, dan merupakan urat nadi kehidupan masyarakat, bangsa, dan negara serta merupakan satu kesatuan yang menghubungkan dan mengikat seluruh wilayah (UU No.2, 2022). Kondisi jalan di Kabupaten Belu terlihat seperti pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8a memperlihatkan masih ada jalan desa yang rusak berat sehingga pada tahun 2020 tidak lagi dipergunakan. Hal ini terlihat ada penurunan panjang jalan desa pada tahun 2020. Sementara itu, tingkat kerusakan jalan Kecamatan berfluktuasi mulai dari yang baik, sedang, rusak ringan, sampai rusak berat. Jika dilihat dari total panjang, selama 5 tahun tidak mengalami penambahan (Gambar 2.8b).

Kondisi jalan provinsi terlihat didominasi oleh kondisi yang baik. Namun, dari Gambar 2.8c terlihat dalam kurun waktu 5 tahun jalan provinsi tidak mengalami penambahan panjang. Hal yang sama dengan kondisi jalan nasional terlihat hampir seluruhnya dalam keadaan baik meskipun tidak lagi mengalami penambahan panjang (Gambar 2.8d).



Keterangan: (a) Panjang Jalan Desa (km), (b) Panjang Jalan Kecamatan (km), (c) Panjang Jalan Provinsi (km), dan (d) Panjang Jalan Nasional (km)  
 Sumber: *Database* Bidang Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kab. Belu Tahun 2020 (diolah kembali)

**Gambar 2.8** Kondisi & Panjang Jalan di Kabupaten Belu Tahun 2016–2020

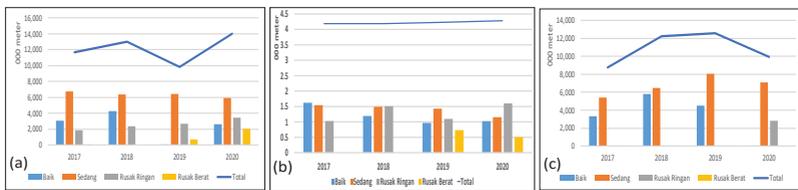
Kondisi jalan desa yang rusak (Gambar 2.8a) diduga menjadi kendala akses (konektivitas) antara satu desa dan desa lainnya. Karena infrastruktur jalan merupakan sarana sangat penting untuk kegiatan sehari-hari.



### c. Irigasi

Air merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia salah satunya pada bidang pertanian. Program pembangunan infrastruktur berusaha menyediakan pengairan dengan irigasi untuk keberlangsungan hidup, khususnya untuk kelangsungan atau kebermanfaatannya bagi pertanian (Hansen dkk., (1991) dalam Najimuddin, 2019). Pengelolaan air irigasi merupakan cara untuk mengupayakan keterampilan dalam penyediaan air (Wirosoedarmo, 2017). Pengairan menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung produktivitas komoditas pertanian, mengingat pertanian tanaman pangan merupakan yang utama di Kabupaten Belu, khususnya padi, jagung, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, dan ubi jalar yang tersebar di seluruh kecamatan. Kondisi irigasi, baik irigasi nonteknis, primer, maupun tersier di Kabupaten Belu terlihat pada Gambar 2.9.

Gambar 2.9a menunjukkan bahwa ada penurunan panjang irigasi nonteknis pada tahun 2019 karena pada saat itu tidak ada yang berkategori baik sehingga fungsi irigasi diduga kurang optimal. Kondisi irigasi primer selama 4 tahun (2017–2020) relatif tidak mengalami penambahan, meskipun sedikit meningkat pada tahun 2020 (Gambar 2.9b). Sementara itu, irigasi sekunder mengalami fluktuasi diduga karena kondisi irigasi sekunder mengalami kerusakan sedang dan berat (Gambar 2.9c).



Keterangan: (a) Irigasi Nonteknis, (b) Irigasi Teknis Primer, dan (c) Irigasi Teknis Sekunder

Sumber: SIPD - Dinas PUPR Kab. Belu Tahun 2021 (diolah kembali)

**Gambar 2.9** Kondisi Irigasi di Kabupaten Belu Tahun 2017–2020

#### ***d. Transportasi Umum***

Transportasi dapat memudahkan aktivitas manusia untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya. Dalam menjangkau satu tempat dengan tempat lain di sekitar Kabupaten Belu, masyarakat menggunakan angkutan darat. Dari laporan Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kab. Belu, Dinas Perhubungan Kab. Belu, dan Data UPTD Dinas Perhubungan Prov. NTT Tahun 2021, tercatat ada 10 angkutan dengan trayek perdesaan dan 10 angkutan trayek perkotaan. Angkutan terbanyak adalah ke kota Provinsi Kupang sebanyak 58, sedangkan angkutan antarkota lainnya sebanyak 20 (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2020).

Di Kabupaten Belu terdapat pelabuhan dan terminal sebagai titik kumpul moda, yaitu Pelabuhan Atapupu, Pelabuhan Teluk Gurita, Bandar Udara A.A. Bere Talo, Terminal Lolowa, Terminal Kota, Terminal Umanen, Terminal Fatubeno, dan Terminal Naresa. Saat ini Terminal Kota telah dialih fungsikan menjadi pasar tanpa alasan yang jelas, Namun, masih dicatat sebagai simpul trayek sesuai UU LLAJ (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2021).

## **B. Potensi Pengelolaan Sumber Daya Lokal**

Potensi pengelolaan sumber daya lokal didasarkan pada data dan informasi yang terkumpul, baik dari kondisi geografi, sosial, budaya, maupun ekonomi, serta infrastrukturnya. Potensi sosial budaya didasarkan pada penilaian partisipasi masyarakat untuk menduga jalannya kegiatan di lapangan. Selain itu, potensi pertanian dan alam ditelusur sebagai dasar perlunya pengelolaan sumber daya lokal sebagai modal membangkitkan ekonomi masyarakat desa.

### **1. Potensi Partisipasi Masyarakat pada Pengelolaan Sumber Daya Lokal**

Sumber daya sosial dan budaya, dalam bentuk partisipasi masyarakat dapat menentukan pelaksanaan kegiatan pengelolaan sumber daya lokal (Ichwana & Nasution, 2014; Qodriyatun, 2019). Oleh karena itu,



partisipasi masyarakat Kabupaten Belu dalam pengelolaan sumber daya lokal menjadi dasar penilaian dari pelaksanaan kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui introduksi teknologi instanisasi jagung bose dan pembuatan asap cair untuk pestisida alami.

Dilihat dari kondisi sosial-budaya dengan memperhatikan usia penduduk yang sebagian besar (70%) usia produktif (BPS Kabupaten Belu, 2021a) maka potensi partisipasi masyarakat pada kegiatan pengelolaan sumber daya lokal cukup tinggi. Keadaan ini diperkuat dengan semakin menurunnya angka kemiskinan penduduk (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2021) dan peningkatan pertumbuhan ekonomi yang tecermin dari peningkatan PDRB. Namun, kabupaten ini masih tetap tergolong miskin (BPS Kabupaten Belu, 2021b). Sayangnya, tingkat partisipasi yang besar ini kurang didukung oleh tingkat pendidikan yang memadai karena akses, partisipasi, dan kualitas pendidikan masih rendah (BPS Kabupaten Belu, 2021a). Oleh karena itu, diperlukan peningkatan kapasitas masyarakat.

Jika ditelaah dari sisi pembangunan infrastruktur ekonomi di Kabupaten Belu, berbagai sarana pasar dan pemasaran, seperti keberadaan pasar (BPS Kabupaten Belu, 2021a) dan koperasi BUMDes (Pemerintah Kabupaten Belu, 2016), potensi partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumber daya lokal relatif tinggi mengingat kemudahan pada kegiatan ekonomi. Namun, jika dilihat dari kondisi SDM, tingkat pendidikan yang rendah (BPS Kabupaten Belu, 2021a) menentukan kualitas tenaga kerja dan tingkat kemiskinan yang tinggi. Hal itu diduga sebagai penyebab penurunan partisipasi pengelolaan sumber daya lokal. Jadi, partisipasi masyarakat pada pengelolaan sumber daya lokal ini cenderung rendah.

Mengacu pada hasil wawancara dengan tokoh dan staf pemerintah daerah, potensi partisipasi penduduk yang tinggi dalam keterlibatan kegiatan perlu diprioritaskan mengingat besarnya manfaat yang akan diraih, yaitu peningkatan nilai tambah sumber daya lokal jika dikelola dengan tata kelola yang tepat. Adanya pembangunan infrastruktur ekonomi yang sedang ditingkatkan memberikan kemudahan akses bagi penduduk dalam menjalankan berbagai aktivitas ekonomi, termasuk pengelolaan sumber daya lokal. Jadi



potensi pengelolaan sumber daya lokal di Kabupaten Belu diprediksi akan ditunjang oleh partisipasi masyarakat dan terbukanya konektivitas antarwilayah. Sementara itu, kualitas SDM yang rendah dapat diantisipasi dengan peningkatan keterampilan pengelolaan dan pengolahan sumber daya lokal bagi tenaga kerja dari usaha kecil yang terpilih. Oleh karena itu, kegiatan pengelolaan sumber daya lokal dan konsep pengelolaannya secara terpadu dari sumber daya lokal yang dimiliki, diusulkan pada Pemerintah Daerah Kabupaten Belu. Usulan pengelolaan sumber daya lokal secara terpadu ini tidak akan berhasil dijalankan apabila tidak didukung dengan terbangunnya konektivitas antarwilayah di daerah sasaran pembangunan ini.

## 2. Potensi Peningkatan Nilai Tambah Komoditas Jagung

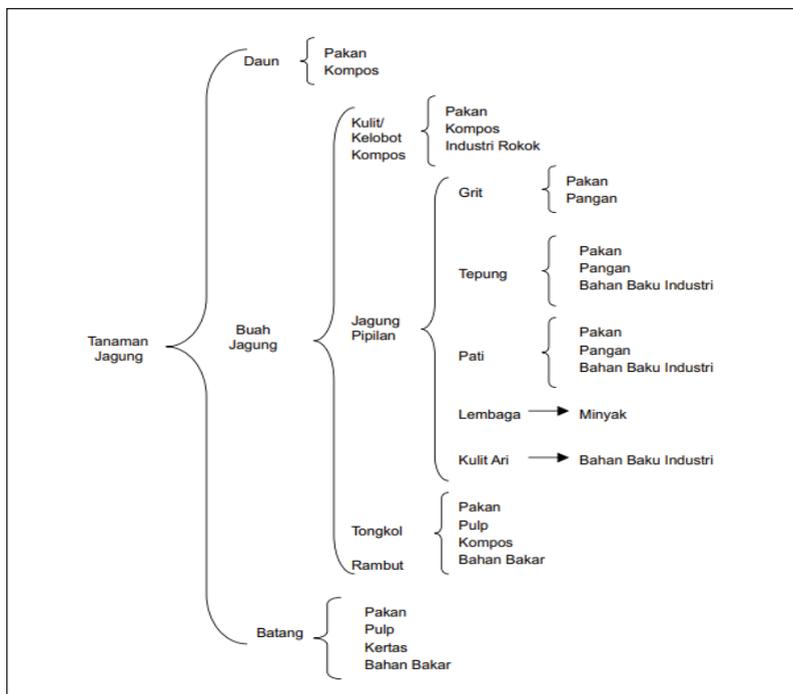
Tanaman jagung menjadi salah satu potensi untuk dikembangkan karena jagung merupakan komoditas paling penting jika dibandingkan tanaman pangan lainnya, termasuk tanaman padi di Kabupaten Belu, mengingat jagung sebagai pangan pokok penduduk.

Jagung menjadi makanan pokok, tetapi jagung belum banyak dijadikan tanaman tunai (*cash-crop*) karena sebagian besar masyarakat masih melakukan pertanian subsisten, yaitu hanya untuk memenuhi sekadar kebutuhan hidup sehari-hari masyarakat penghasilnya (Kasijanto & Sihotan, 2018). Oleh karena itu, perlu upaya untuk mengubah orientasi produksi subsisten menjadi semikomersial ataupun komersial sepenuhnya. Petani jagung di Kabupaten Belu perlu terus-menerus digerakkan agar lebih intensif untuk meningkatkan produksinya, bukan hanya untuk kecukupan pangan, melainkan juga untuk meningkatkan pendapatan.

Pengembangan tanaman pangan di Kabupaten Belu cukup potensial, mengingat ketersediaan lahan yang masih banyak. Di Belu masih tersedia hamparan lahan yang luas dan belum digunakan secara optimal (lahan tidur). Lahan tidur tercatat lebih dari 10 ribu ha, sementara semak belukar dan alang-alang hampir 12 ribu ha,



begitu juga lahan pekarangan dan permukiman ada hampir 8 ribu ha (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2021). Jadi, produksi jagung masih bisa ditingkatkan karena masih banyaknya lahan potensial untuk pemanfaatan tanaman jagung ketika jagung dibutuhkan lebih banyak oleh masyarakat. Manfaat tanaman jagung tersaji dalam pohon industri (Gambar 2.10).



Sumber: Badan Litbang Pertanian (2005)

**Gambar 2.10** Pohon Industri Jagung

Dilihat dari sisi ekonomi, tanaman jagung menjadi salah satu budi daya yang strategis untuk dikembangkan dan mempunyai prospek pemasaran yang cukup baik. Berbagai cara pemanfaatan jagung dijelaskan Paeru dan Dewi (2017). Sebagai bahan pangan, jagung dapat diolah menjadi nasi jagung, bubur jagung, jagung campur beras, dan lainnya. Sebagai bahan pakan, jagung dicampur bahan

lainnya, seperti dedak, sorgum, hijauan, dan tepung ikan. Sebagai bahan baku industri, seperti industri giling kering untuk pembuatan tepung jagung atau maizena; industri giling basah untuk pembuatan pati, sirup, gula jagung, minyak, dan dekstrin; industri destilasi dan fermentasi untuk pembuatan *etil alcohol*, aseton, asam laktat, asam sitrat, gliserol, dan lain-lain, serta untuk bahan baku bioetanol (Paeru & Dewi, 2017).

Dikenal sebagai tanaman pokok, jagung mempunyai potensi besar untuk dikembangkan menjadi beragam produk (agroindustri) agar mendapatkan nilai tambah dan memperluas penciptaan lapangan kerja, juga memvariasikan produk-produk (turunan) hasil pertanian. Produk turunan potensial yang bisa dihasilkan dari komoditas jagung adalah bahan minyak, bahan pakan, kompos, dan lain-lain.

Menurut Richana dan Susilo dalam Gardjito dkk. (2013), peningkatan nilai tambah pengolahan pangan berbasis jagung dapat dilakukan dengan mengolah jagung menjadi empat alternatif produk sebagai berikut.

#### ***a. Produk olahan jagung segar***

Jagung yang digunakan berupa jagung segar hasil panen. Jagung dapat diolah tanpa memipil biji jagung dengan cara direbus atau dibakar dan dijadikan camilan. Selain itu, jagung dapat dipipil bijinya kemudian diberi bahan pelengkap diolah menjadi perkedel jagung. Produk lainnya berupa grontol jagung, yaitu jagung rebus yang dipipil kemudian ditambahkan parutan kelapa dan garam.

#### ***b. Produk jagung setengah jadi***

Jagung diolah menjadi produk setengah jadi dalam bentuk beras jagung, tepung, dan pati. Produk bersifat kering, awet, dan tahan lama untuk disimpan. Pemanfaatan tepung jagung dapat diolah menjadi kue basah, kue kering, mie kering, dan produk roti.



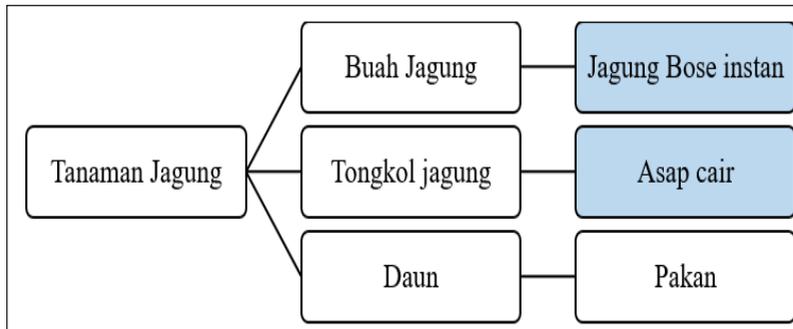
### c. Produk jagung siap santap

Jagung diolah dengan cara yang sederhana untuk menjadi produk yang siap saji. Beberapa produk jagung di antaranya emping jagung, dodol jagung, kerupuk jagung (*tortilla chips*), tape jagung, dan susu jagung.

### d. Produk jagung instan

Pemanfaatan jagung menjadi produk instan dapat dilakukan dengan membuat mie jagung, grit jagung instan berupa bubur berbentuk granula, dan tepung jagung instan.

Pengembangan produk yang dilakukan terhadap potensi jagung di Kabupaten Belu dalam kegiatan Prioritas Nasional Belu Tahun 2019, yaitu pemanfaatan jagung dan kacang-kacangan lokal yang diolah menjadi produk jagung bose instan dan pemanfaatan hasil samping berupa tongkol jagung sebagai bahan baku asap cair (Gambar 2.11).



**Gambar 2.11** Pemanfaatan Tanaman Jagung pada Kegiatan di Kabupaten Belu 2019

Jagung memang menjadi makanan pokok masyarakat NTT, khususnya yang berada di Pulau Timor termasuk masyarakat di Kabupaten Belu. Masyarakat mengolah jagung untuk dimakan bersama kacang-kacangan dengan mencampur semua bahan (jagung dan kacang-kacangan) ketika dimasak (jagung bosc). Proses mengolah jagung bosc secara tradisional memerlukan waktu yang relatif lama,

karena bahan yang digunakan sudah tersimpan lama dan kondisinya kering. Waktu yang diperlukan untuk memasak kira-kira 2–3 jam, tergantung pada jumlah dan kondisi bahan. Proses mengolah jagung bose ini menimbulkan berbagai permasalahan. Selain tidak praktis, juga memerlukan bahan bakar (energi) yang relatif besar. Pengenalan teknologi pengolahan jagung bose agar lebih praktis sangat diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan pengolahan jagung bose ini.

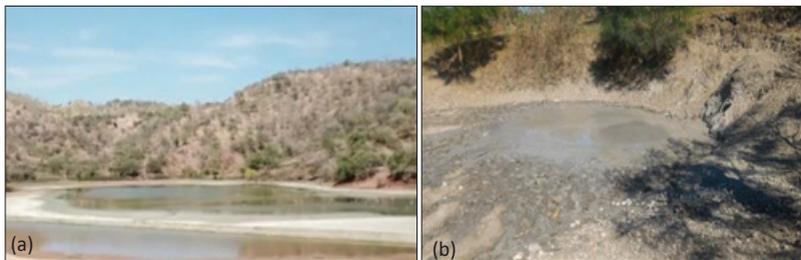
Jagung bose instan telah dipromosikan Gasong (2019) sebagai solusi penanganan stunting. Jagung bose instan diperkaya dengan zat besi dapat menjadi pangan lokal penuh nutrisi. Percobaan ini bertujuan untuk mempersiapkan remaja putri menjadi calon ibu yang sehat dan tidak kekurangan zat besi. Harapan ke depan, bayi yang dikandung pun sehat (Gasong, 2019). Kondisi balita yang kekurangan gizi menunjukkan bahwa prevalensi balita sangat pendek. Selain itu, persentase tinggi anak balita berada di bawah ketinggian rata-rata penduduk acuan (stunting) di Kabupaten Belu sebesar 46,8% (BPS, 2021). Hal ini mengindikasikan bahwa selain faktor kemiskinan, pola asuh juga diduga memicu kekurangan gizi anak. Permasalahan ini harus segera diatasi melalui penyediaan pangan lokal bernutrisi, seperti jagung bose instan.

### **3. Sektor Pariwisata untuk Pengembangan Ekonomi Lokal**

Selain potensi pertanian tanaman pangan, berupa jagung dan kacang-kacangan, Kabupaten Belu juga termasuk daerah yang memiliki potensi objek wisata yang besar. Sektor pariwisata menjadi salah satu sektor pendukung yang cukup penting dalam pengembangan produk jagung bose instan. Hal tersebut berkaitan dengan target pasar jagung bose instan. Pariwisata di Indonesia menjadi salah satu sektor yang diandalkan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan tersebut dapat terlihat dari peningkatan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara, penerimaan devisa sektor pariwisata, serta kontribusi terhadap PDB nasional (Mahiroh, 2019). Pariwisata mampu memberikan dampak terhadap kegiatan ekonomi, terlebih Kabupaten Belu merupakan salah satu daerah perbatasan antara Indonesia dengan



Timor Leste. Wisata perbatasan dapat meningkatkan pendapatan lokal dan menghubungkan aktivitas bisnis karena mendukung peningkatan kunjungan wisatawan untuk melakukan wisata belanja (Dewi dkk., 2017). Saat ini, potensi wisata yang ada dapat menarik wisatawan domestik dan mancanegara untuk datang ke Kabupaten Belu. Hal tersebut menjadi salah satu pendukung untuk mengembangkan jagung bise instan sebagai oleh-oleh. Selain jagung bise, produksi asap cair di kalangan masyarakat dapat menjadi daya tarik wisatawan untuk melihat proses pembuatan asap cair secara langsung.



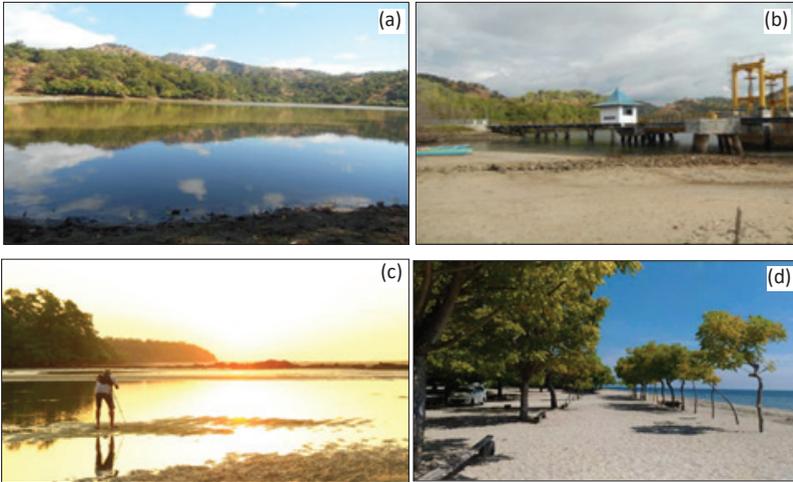
Keterangan: (a) Kolam Susuk di Desa Dualaus; (b) Kolam Lumpur Mendidih We Bobotok di Tasifeto Barat

Sumber: (a) Dimiyati (2019); (b) Pemerintah Kabupaten Belu (2022)

**Gambar 2.12** Kolam Unik di Kabupaten Belu

Sektor pariwisata di Kabupaten Belu sangat beragam, mulai dari wisata alam dan bahari (keindahan pantai), wisata alam dan budaya (tempat upacara, makam, benteng, gua alam, tari tradisional), wisata religius (Gua Maria Lourdes, Gereja Tua Nualain), dan wisata belanja (aneka kerajinan). Wisata alam dan bahari yang dapat dinikmati pemandangannya adalah Kolam Susuk (Gambar 2.12a) yang terletak di Desa Dualaus, Kecamatan Kakuluk Mesak. Desa tersebut berjarak sekitar 17 km dari Kota Atambua. Kolam Susuk ini dilengkapi kolam budi daya ikan bandeng dan hutan mangrove di Pantai Aidila. Kolam Susuk diangkat menjadi lagu “Kolam Susu” oleh Koes Plus yang sangat populer pada tahun 1970-an. Kolam unik lainnya adalah kolam lumpur mendidih We Bobotok di Tasifeto Barat (Gambar 2.12b).





Keterangan: (a) Pantai Aufuik; (b) Teluk Gurita; (c) Pantai Kuit Namon; (d) Pantai Sukaer Iaran (Pasir Putih)

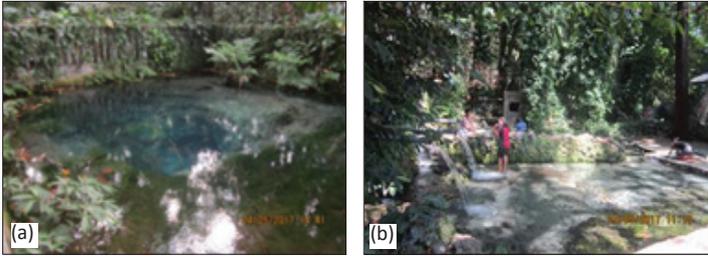
Sumber: Pemerintah Kabupaten Belu (2022)

**Gambar 2.13** Wisata Bahari di Kabupaten Belu

Selain Kolam Susuk dan kolam lumpur mendidih, ada Pantai Aufuik (Gambar 2.13a.) dan Teluk Gurita (Gambar 2.13b) juga terletak di Desa Dualaus (berjarak 1 km dan 4 km dari Kolam Susuk). Pantai Aufuik merupakan pantai berlantai karang, sementara Teluk Gurita adalah pelabuhan alam.

Wisata bahari berikutnya adalah Pantai Kuit Namon di Berluli Desa Dualaus, Kecamatan Kakuluk Mesak (Gambar 2.13c) yang memiliki pantai berpasir coklat. Pantai Sukaer Iaran (Gambar 2.13d) yang terletak di Desa Kenebibi, Kecamatan Kakuluk Mesak berjarak sekitar 9 km dari Kolam Susuk, yaitu pantai berpasir putih. Oleh karena itu, pantai ini disebut juga sebagai pantai putih.





Keterangan: (a) We Bot di Desa Tohe; (b) Mata Air Lahurus di Desa Fatulotu  
 Sumber: Pemerintah Kabupaten Belu (2022)

**Gambar 2.14** Sumber (Mata) Air

Beberapa wisata alam di Kabupaten Belu lainnya adalah sumber mata air, seperti sumber mata air di We Bot di Desa Tohe, Kecamatan Raihat (Gambar 2.14a.), dan Mata Air Lahurus di Desa Fatulotu, Kecamatan Lasiolat (Gambar 2.14b). Kondisi Belu yang beriklim kering juga menjadi pendukung beberapa sumber mata air menjadi destinasi wisata yang sangat diminati untuk dikunjungi.

Ada 3 air terjun terkenal di Kabupaten Belu dan dapat dikunjungi, yaitu Air Terjun Mau Halek di Desa Lasiolat, Kecamatan Lasiolat (Gambar 2.15a.), Air Terjun Lesutil di Weluli, Desa Dirun, Kecamatan Lamaknen (Gambar 2.15b), dan Air Terjun We Loka di Kecamatan Nanaet (Gambar 2.15c).



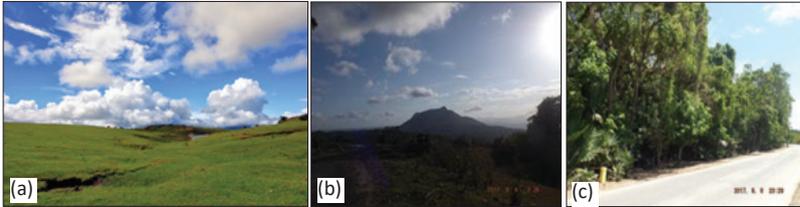
Keterangan: (a) Air Terjun Mau Halek di Desa Lasiolat, Kecamatan Lasiolat; (b) Air Terjun Lesutil di Weluli Desa Dirun, Kecamatan Lamaknen; (c) Air Terjun We Loka di Kecamatan Nanaet Duabesi

Sumber: Pemerintah Kabupaten Belu (2022)

**Gambar 2.15** Wisata Air Terjun

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Kabupaten Belu juga kaya akan budaya dan alam yang indah. Wisata alam di Padang Fulan Fehan (Gambar 2.16a) berupa padang rumput berlatar panorama Gunung Lakaan di Desa Dirun, Kecamatan Lamaknen; Gunung Mandeu (Gambar 2.16b) di Desa Raimanus, Kecamatan Raimanuk, dan hutan adat (Gambar 2.16c) yang merupakan hutan mangrove di Desa Silawan, Kecamatan Tasifeto Timur.



Keterangan: (a) Padang Fulan Fehan di Desa Dirun; (b) Gunung Mandeu di Desa Raimanus; (c) Hutan Adat Silawan di Motaain Desa Silawan

Sumber: Pemerintah Kabupaten Belu (2022)

**Gambar 2.16** Wisata Alam Pemandangan

Adanya berbagai gua menjadi objek wisata alam dan budaya di Kabupaten Belu. Ada Gua Kelelawar Maumutin di Desa Tohe Leten, Kecamatan Raihat (Gambar 2.17a), Gua Maria Toro di Toro Kelurahan Tulamale, Kecamatan Atambua Barat (Gambar 2.17b), Gua Maria Mahanu di Lolowa Kelurahan Lidak, Kecamatan Atambua Selatan (Gambar 2.17c) untuk berziarah umat Katolik, dan Gua Fatukiik (Gambar 2.17d) di Desa Dubesi, Kecamatan Nanaet Dubesi.





Keterangan: (a) Gua Kelelawar Maumutin di Desa Tohe Leten; (b) Gua Maria Toro di Toro; (c) Gua Maria Mahanu di Lolowa; (d) Gua Alam Fatukiik di desa Dubesi

Sumber: Pemerintah Kabupaten Belu (2022)

**Gambar 2.17** Wisata Alam ke Gua Keramat

Banyak tempat wisata budaya di Kabupaten Belu, di antaranya Ksadan, yaitu tempat sidang para raja dan makam raja jaman dahulu, ada Ksadan Takirin di Desa Takirin (Gambar 2.18a), Kecamatan Tasifeto Timur dan Ksadan Fatubes di Desa Lakanmau, Kecamatan Lasiolat (Gambar 2.18b). Selain Ksadan, masih ada Benteng Ranuhitu Makes (Gambar 2.18c) yang merupakan bangunan benteng kuno berlapis tujuh di Desa Dirun, Kecamatan Lamaknen berjarak sekitar 31 km dari Atambua.



Sumber: Pemerintah Kabupaten Belu (2022)

**Gambar 2.18** Wisata Budaya peninggalan Kerajaan Kuno



Keterangan: (a) Nualain; (b) Kewar; (c) Dua Rato; (d) Matabesi; (e) Faturene; (f) Tuntuni

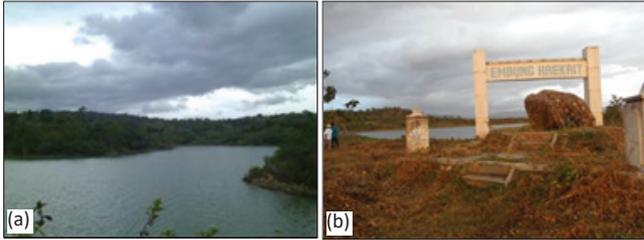
Sumber: Pemerintah Kabupaten Belu (2022)

**Gambar 2.19** Rumah Adat di Kabupaten Belu

Ada berbagai macam adat yang diekspresikan dalam rumah adat dan menjadi objek wisata, yaitu perkampungan adat dengan bangunan rumah adat dan makam raja di Desa Nualain, Kecamatan Lamaknen Selatan (Gambar 2.19a), di Desa Kewar (Gambar 2.19b), dan Desa Duarato (Gambar 2.19c), kampung adat Matabesi (Gambar 2.19d.), kampung adat Faturene di Desa Nanaet, Kecamatan Nanaet Duabesi (Gambar 2.19e), dan rumah adat di Tuntuni (Gambar 2.19f), Kelurahan Umanen, Kecamatan Atambua Barat.

Keberadaan embung (kolam besar penampung air) menjadi destinasi wisata yang banyak dikunjungi masyarakat, seperti Embung

Sirani di Haliwen Desa Umaklaran, Kecamatan Tasifeto Timur berjarak sekitar 6 km dari Atambua, dan Embung Haekrit terletak di Desa Manleten, Kecamatan Tasifeto Timur (Gambar 2.20).



Keterangan: (a) Embung Sirani; (b) Embung Haekrit

Sumber: Pemerintah Kabupaten Belu (2022)

**Gambar 2.20** Keberadaan Embung di Kabupaten Belu

Hal menarik yang dapat menjadi potensi peningkatan ekonomi adalah dibangunnya pos lintas batas negara (PLBN) Motaain di Desa Silawan, Kecamatan Tasifeto Timur. PLBN memiliki gedung yang megah sehingga menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan. Sejak diresmikan oleh Presiden Joko Widodo pada 27 Desember 2016 lalu, PLBN kini dimanfaatkan warga sebagai tempat wisata. Wisatawan yang berkunjung ke PLBN bukan hanya penduduk lokal, namun juga dari berbagai daerah di Indonesia, melainkan juga dari negara Timor Leste. Oleh karena itu, setiap hari libur atau Minggu pos perbatasan ini ramai dikunjungi warga untuk berfoto (Gambar 2.21).



Foto: Lista Eka Yulianti (2019)

**Gambar 2.21** Pos Lintas Batas Negara Motaain

Destinasi wisata lainnya adalah bendungan. Bendungan Rotiklot (Gambar 2.22) merupakan bendungan yang terletak di Desa Fatuketi, Kecamatan Kakuluk Mesak, dekat dengan berbatasan Negara Timor Leste yang diresmikan oleh Presiden Joko Widodo pada tahun 2019. Proses pengisian air sudah dilakukan sejak Desember 2018. Bendungan ini memiliki kapasitas 3,3 juta m<sup>3</sup>. Tujuan pembangunan bendungan adalah untuk memenuhi kebutuhan air minum, memasok air untuk irigasi seluas 149 hektare, serta mendorong sektor pariwisata. Selain itu, bendungan ini dapat mengurangi risiko banjir di Kabupaten Belu (JollyFrankle, 2019).



Sumber: JollyFrankle (2019)

**Gambar 2.22** Bendungan Rotiklot

Wisata religi dikhususkan mengunjungi gereja, seperti Gereja Tua Lahurus di Desa Fatulotu, Kecamatan Lasiolat (Gambar 2.23a), gereja tua di Desa Nualain, Kecamatan Lamaknen Selatan (Gambar 2.23b), dan Gereja Katredal di Atambua Kecamatan Kota Atambua (Gambar 2.23c). Wisata religi sangat ramai dikunjungi mengingat 96% penduduk beragama Katolik dan Protestan (BPS Kabupaten Belu, 2021a).



Keterangan: (a) Gereja Lahurus; (b) Gereja Nualain; (c) Katedral

Sumber: Pemerintah Kabupaten Belu (2022)

**Gambar 2.23** Wisata Religi Gereja Tua

Kabupaten Belu terkenal dengan kerajinan, khususnya tenun khas Belu. Kerajinan yang banyak dihasilkan oleh masyarakat di Kabupaten Belu dan paling terkenal adalah kain tenun ikat Belu (Gambar 2.24). Berbagai ragam corak tenun sangat mempesona pengunjung. Selain tenun, ada anyaman lontar, anyaman tali gawang, anyaman lidi kelapa, anyaman dari tali sisal, industri kapok, aneka ukiran kayu, kerajinan kayu cendana, dan alat musik tradisional yang dihasilkan masyarakat dan menjadi ciri/khas Kabupaten Belu (Gambar 2.24).



Foto: Rachmini Saparita (2022)

**Gambar 2.24** Kain Tenun Khas Belu

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Potensi-potensi pariwisata yang ada di Kabupaten Belu perlu mendapat perhatian serius dan terus digali serta dikembangkan. Harapannya agar ke depan sektor pariwisata dapat menunjukkan kontribusi nyata pada pendapatan asli daerah (PAD) dan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Kementerian Desa PDTT melalui Direktorat Jenderal Pengembangan Daerah Tertentu telah dan akan mengembangkan 14 desa wisata yang tersebar di wilayah 3T, yaitu terdepan karena berada di wilayah paling perbatasan negara; terpencil karena wilayahnya jauh dari Ibukota Negara; dan tertinggal karena masih tertinggal khususnya di sektor pendidikan, kesehatan, dan ekonomi.

Salah satu desa wisata adalah Desa Tulakadi di Kecamatan Tasifeto Timur, Kabupaten Belu. Dalam mengembangkan seluruh desa wisata tersebut pembangunan desa dibina oleh beberapa kementerian dan lembaga lain, seperti Kementerian ESDM, Kementerian Pariwisata, Kementerian Komunikasi dan Informatika, perusahaan swasta, dan perbankan agar bisa saling dengan melengkapi, baik infrastruktur fisik, keuangan, maupun sosial.

Selain tempat wisata, menurut Badan Pendapatan Daerah Kab. Belu terdapat beberapa usaha pendukung sektor pariwisata di Kabupaten Belu, yaitu ada 1 hotel berbintang, 11 hotel nonbintang, 196 restoran/rumah makan, ada 4 jasa hiburan dan rekreasi, 3 tempat penyelenggaraan pertemuan, dan 22 kos/*homestay*/losmen. Sayangnya sampai saat ini, belum ada jasa perjalanan wisata begitu juga transportasi wisata, serta swalayan. Padahal potensi wisata sangat banyak (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2021).

Tempat destinasi wisata yang banyak dan unik ini menjadi potensi pengembangan ekonomi masyarakat lokal Belu. Salah satu upaya untuk mendatangkan pengunjung adalah dengan membuka konektivitas antardestinasi wisata. Infrastruktur pembuka konektivitas, seperti jalan dan transportasi menuju destinasi wisata mutlak diperlukan. Setelah itu infrastruktur penunjang untuk kenyamanan pengunjung juga perlu dilengkapi, seperti dijelaskan Saparita dkk. (2019) tentang keberadaan toilet dengan air yang cukup dan bersih, tempat ibadah dilengkapi fasilitas untuk bersuci yang bersih dan



memadai, koneksi internet (Wi-fi) gratis, tempat duduk, dan zona usaha (kafe, cendera mata, kerajinan). Selain itu, hal yang juga penting adalah pengelolaan tempat wisata dengan baik.

#### **4. Potensi Pengembangan Ekonomi melalui Keterpaduan Program & Konektivitas**

Kabupaten Belu mempunyai potensi sumber daya lokal yang besar, yaitu komoditas pertanian jagung dan sumber daya alam (pantai dan pemandangan), kekayaan budaya yang berakar dari religi, serta aneka kerajinan sebagai sumber daya pariwisata. Jika berbagai potensi sumber daya lokal ini dikelola dengan terpadu dan baik, tentu akan bernilai tinggi bagi pengembangan ekonomi. Selain itu, tentunya juga memberikan berbagai pengaruh positif pada kesejahteraan masyarakat desa.

Peningkatan nilai tambah komoditas pertanian khususnya jagung (dan kacang-kacangan) melalui peningkatan produksi dan kegiatan agroindustri. Hal ini akan mendorong peningkatan pendapatan secara optimal apabila dikelola dengan baik dan dipasarkan secara luas. Salah satu potensi pemasaran komoditas pertanian dan agroindustri adalah melalui kegiatan pariwisata.

Kegiatan pariwisata akan terwujud apabila destinasi wisata terhubung dengan wilayah lain secara terbuka melalui konektivitas antarwilayah. Konektivitas di sini terbatas pada aksesibilitas dan tidak melihat atau menghitung indeks keterkaitan, dan keterikatan atau kekuatan interaksi antara satu wilayah dan wilayah yang lain. Seperti yang dijelaskan Kansky (1963) bahwa konektivitas antardaerah dan desa memudahkan akses, baik sumber daya maupun berbagai produk untuk dikirim dan datang ke desa, ataupun sebaliknya. Selain mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lokal di desa, keterbukaan/konektivitas antardaerah (dan desa) diduga akan mendorong peningkatan pelayanan umum masyarakat desa, seperti ketersediaan air bersih dan aliran listrik, penganggulungan sampah dan limbah, pelayanan kesehatan, dan keamanan masyarakat. Peningkatan aksesibilitas desa dapat membuat pemanfaatan sumber daya lokal opti-

mal. Oleh karena itu, pengembangan ekonomi desa dapat dilakukan dengan lebih cepat dan dapat mendorong kesejahteraan masyarakat.

Potensi keterbukaan antarwilayah di Kabupaten Belu cukup besar. Sejauh ini, pemerintah pusat telah mengupayakan dengan berbagai program pembangunan, baik pembangunan jalan nasional, provinsi, kabupaten, kecamatan, maupun pada level desa agar kegiatan produksi di desa dapat terakses pusat-pusat pemasaran di kota, provinsi lain, nasional, atau bahkan mancanegara.

Sebagai wilayah terdepan (perbatasan), pemerintah pusat melalui Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) telah menyelesaikan penataan kawasan perbatasan dan pembangunan PLBN Terpadu, yakni PLBN Motaain (Biro Komunikasi Publik Kementerian PUPR, 2019). Saat ini PLBN Motaain menjadi destinasi wisata karena kemegahan gedungnya di tengah kesederhanaan masyarakat. Selain itu, PLBN ini juga memiliki keutamaan fungsi sebagai kantor imigrasi, yaitu tempat keluar masuk warga negara asing, khususnya warga negara Timor Leste.

Selain membangun PLBN, Kementerian PUPR juga membangun jalan (nasional dan provinsi) yang dikenal dengan istilah—Sabuk Merah Sektor Timur—dari Kabupaten Belu hingga Kabupaten Malaka sampai di perbatasan Negara Timor Leste, dengan 44 buah jembatan. Menurut Kementerian PUPR, jalan Sabuk Merah perbatasan Indonesia–Timor Leste dapat mempermudah pengawasan garis perbatasan di dua negara tersebut (Biro Komunikasi Publik Kementerian PUPR, 2019), dan pembangunan ini merupakan potensi yang besar bagi kelancaran konektivitas antarwilayah termasuk antardesa.

Fungsi pembangunan—Sabuk Merah Sektor Timur—, khususnya di Kabupaten Belu dijelaskan oleh Kementerian (PUPR) adalah untuk mengakselerasi pertumbuhan ekonomi kawasan perbatasan NTT, sebagai wujud nyata membangun Indonesia dari pinggiran. Salah satu sektor penting hadirnya Sabuk Merah Sektor Timur adalah pariwisata. Artinya, pemerintah pusat serius mendorong sektor pariwisata di sana sebagai potensi ekonomi (Kementerian PUPR, 2019). Sabana Fulan Fehan di Kecamatan Lamaknen (Gambar 2.16a)



terlintasi jalan proyek Sabuk Merah Sektor Timur. Hal ini semakin memudahkan wisatawan, baik lokal (penduduk/masyarakat) maupun asing untuk mengunjungi destinasi wisata yang unik dan eksotik di Kabupaten Belu ini.

Jalan yang dibangun di sektor timur NTT ini (Kabupaten Belu) menurut salah satu narasumber (staf pemerintah daerah) memang sangat membantu membuka aksesibilitas desa. Pengembangan jalan ini berfungsi sebagai jalan arteri primer di Kabupaten Belu dan membentang sepanjang lebih dari 200 km. Jalan ini mengelilingi perkotaan Kota Atambua dan melintasi kecamatan-kecamatan di perbatasan darat (RI–RD TL). Jalan ini berfungsi sebagai penghubung pintu lintas batas Motaain, melintasi pasar rakyat di perbatasan (Pasar Turiskain), serta berbagai Kecamatan dan desa. Sebagai pembuka konektivitas, pembangunan jalan arteri primer ini (Sabuk Merah Sektor Timur) sangat strategis dalam mendukung program pembangunan ekonomi, khususnya untuk wisata daerah.

Pembangunan infrastuktur di bagian timur NTT ini juga menggarap berbagai bendungan, termasuk bendungan Rotiklot di Kecamatan Kakuluk Mesak (Desa Fatuketi) yang tidak jauh dari Desa Tulakadi. Desa ini merupakan desa sasaran program intervensi teknologi jagung bise dan asap cair untuk pestisida. Selain menjadi destinasi wisata baru, keberadaan bendungan Rotiklot menjadi kunci ketersediaan air untuk kebermanfaatan masyarakat. Hal ini sangat bermanfaat bagi pengembangan sektor pertanian tanaman pangan yang terhampar di wilayah bendungan, termasuk lahan pertanian di Desa Tulakadi.

Pentingnya konektivitas di wilayah perbatasan khususnya ke Negara Timor Leste telah disadari oleh Pemerintah Indonesia. Saat ini (2022) pemerintah pusat sedang membangun sejumlah infrastruktur transportasi. Di sektor darat, yaitu membangun terminal barang internasional (TBI) di Motaain untuk pengecekan pergerakan barang dari Indonesia ke Timor Leste atau sebaliknya. Selain itu, pemerintah pusat sedang mempersiapkan rencana pengoperasian bus DAMRI dengan rute dari Kupang–Dili (Kementerian Perhubungan, 2022). Di sektor perhubungan laut, pemerintah sedang membangun



Pelabuhan Atapupu untuk kapal laut. Sementara itu, di sektor udara, khususnya di Bandara A.A. Bere Tallo yang dekat dengan wilayah perbatasan sedang dievaluasi pemanfaatannya agar konektivitas antarwilayah lebih maksimal dengan pembukaan rute penerbangan dari beberapa daerah di Indonesia ke Dili, Timor Leste (Kementerian Perhubungan, 2022).

Seluruh pembangunan merupakan upaya untuk membuka dan memperlancar konektivitas antarwilayah di NTT (termasuk di Kabupaten Belu) dan negara tetangga (Timor Leste). Selain itu, juga mempersiapkan kegiatan terpadu pemanfaatan sumber daya lokal. Beragam sumber daya lokal yang dimiliki daerah merupakan potensi besar bagi pengembangan ekonomi masyarakat desa di wilayah sasaran kegiatan.

## **C. Permasalahan Pengelolaan Sumber Daya Lokal**

Pengelolaan sumber daya lokal di wilayah jauh dan terpencil, seperti di Kabupaten Belu, akan menghadapi berbagai permasalahan. Salah satu kendala adalah kondisi keterbelakangan wilayah, yaitu belum tersedia sarana dan prasarana yang dibutuhkan, khususnya fasilitas umum. Kendala ini menyulitkan pengunjung dalam mendapatkan kemudahan, kenyamanan, dan keselamatan saat menikmati kekayaan alam di Kabupaten Belu. Selain itu, kondisi SDM yang masih minim pendidikan dapat menyulitkan pengelolaan sumber daya lokal dalam mendukung pemberdayaan mereka sendiri. Berikut ini akan dibahas dua permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan sumber daya lokal, yaitu pengelolaan sumber pangan jagung dan pengembangan desa wisata beserta konektivitasnya.

### **1. Permasalahan Pengelolaan Sumber Pangan Jagung**

Potensi pengelolaan sumber daya tanaman pangan lokal (jagung) di Kabupaten Belu memang cukup besar, khususnya untuk tanaman jagung. Jika dilihat masih luasnya lahan tidur, pengembangan pertanian tanaman pangan Kabupaten Belu terlihat belum optimal. Diversifikasi



produk tanaman pangan berbasis makanan pokok jagung juga terlihat masih sangat sedikit.

Berdasarkan observasi di lapangan, beberapa hal yang dapat menjadi kendala dalam pengelolaan sumber daya lokal adalah karena kurangnya pengetahuan masyarakat dalam memanfaatkan teknologi pertanian, mulai dari tidak memanfaatkan bibit unggul, minimnya penggunaan pupuk, dan minim penggunaan peralatan pengolahan lahan. Oleh karena itu, masih banyak lahan pertanian belum dimanfaatkan, dan semuanya berakibat pada rendahnya produktivitas pertanian.

Sampai saat ini, produktivitas jagung masih rendah jika dibandingkan produktivitas nasional, apalagi dibandingkan daerah lain. BPS melaporkan produktivitas jagung nasional mencapai 54,74 ku/ha (BPS, 2020b), sementara produktivitas jagung di Kabupaten Belu (hasil pengolahan tim peneliti) hanya sekitar 30 ku/ha atau 3 ton/ha (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2021).

Memang sistem budi daya jagung di Kabupaten Belu masih menggunakan varietas dan teknologi yang spesifik pada wilayah setempat. Hal ini karena lahan pertanian cenderung kering dan Belu beriklim kering dengan curah hujan tahunan < 600mm (Setiawan dkk., 2018). Budi daya jagung dan penentuan waktu tanam di Belu masih dilakukan secara konvensional berdasarkan jumlah curah hujan. Jika curah hujan sudah datang secara berturut-turut 3 sampai 4 kali, masyarakat sudah memutuskan untuk penanaman.

Hal lain yang menjadi permasalahan rendahnya produktivitas karena penggunaan benih jagung berkualitas di tingkat petani belum berkembang seperti harapan, di samping cara pemeliharaan yang juga belum intensif (Badan Litbang Pertanian, 2005). Selain itu, juga karena jaringan irigasi teknis dan nonteknis masih ada yang rusak, bahkan rusak berat (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2021).

Permasalahan dalam pemberian pupuk juga terjadi di tingkat petani. Hasil pengamatan di lapangan, petani di Kabupaten Belu (Gambar 2.25) cenderung menjadi petani subsisten dan semikomersial. Mereka tidak memupuk tanaman jagung atau pun jika melakukan pemupukan maka sangat minimal. Kebanyakan petani tidak

melakukan pengolahan tanah saat penyiapan lahan. Penyiangan dilakukan secara manual (cangkul). Irigasi untuk tanaman jagung umumnya menggunakan air tanah di permukaan. Pengeringan hasil panen masih mengandalkan sinar matahari.



Foto: Rachmini Saparita (2019)

**Gambar 2.25** Petani Jagung di Kabupaten Belu

Pengolahan jagung yang khas Kabupaten Belu adalah pembuatan jagung bose dan menjadi olahan pangan/makanan khas. Sayangnya pengolahan jagung bose memerlukan waktu yang lama. Proses pemasakan jagung bose bisa menghabiskan waktu sekitar 2–3 jam, tergantung dari tingkat kekeringan bahan (jagung dan kacang-kacangan) dan banyaknya bahan yang dimasak/diolah. Setelah diolah, jagung bose tidak memiliki daya simpan. Oleh karena itu, diperlukan metode pengolahan bahan pangan yang tepat agar pangan lokal (berbasis jagung) memiliki daya simpan yang cukup lama sehingga ketersediaan produk pangan lokal (berbasis jagung) tetap ada. Produk dengan daya simpan yang lama memiliki potensi untuk ditawarkan ke masyarakat luas karena memiliki waktu pengiriman lebih lama atau dapat dibawa oleh para wisatawan. Dengan demikian, produk berdaya simpan lama dapat menjadi potensi usaha dan menambah lapangan pekerjaan, serta meningkatkan perekonomian daerah.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## 2. Permasalahan Pengembangan Desa Wisata dan Konektivitasnya

Meskipun tingkat kemiskinan mulai menurun (Gambar 2.3), masih banyak penduduk miskin di Kabupaten Belu, terlebih di Kecamatan Tasifeto Timur (Gambar 2.4) dan termasuk Desa Wisata Tulakadi. Hal ini menjadi permasalahan dalam pengembangan wisata. Kemiskinan penduduk biasanya juga mencerminkan kekurangan sarana prasarana umum di desa penunjang pengembangan wisata, seperti fasilitas kamar mandi, hotel, dan restoran. Saat ini, penginapan, warung makan, dan fasilitas umum lainnya berada di Kota Atambua dan belum tersedia di Desa Tulakadi. Hal ini menjadi permasalahan utama dalam pengembangan pariwisata di desa, khususnya Desa Tulakadi.

Permasalahan lain adalah rendahnya kualitas SDM. Sebanyak 25% penduduk belum berpendidikan atau tingkat pendidikan di bawah SD (BPS Kabupaten Belu, 2021a). Rendahnya kualitas SDM dapat menghambat berbagai upaya pelaksanaan pembangunan desa itu sendiri.

Pengembangan wisata di Kabupaten Belu mempunyai prospek yang baik karena menjadi perhatian pemerintah pusat dengan ditunjuknya Desa Tulakadi menjadi Desa Wisata. Namun, apabila menelusur infrastruktur pariwisata, sejauh ini belum ditemukan adanya jasa perjalanan wisata begitu juga transportasi wisata. Hal ini dapat menyulitkan pengembangan wisata yang sedang dirintis karena kemudahan transportasi dapat mempermudah wisatawan mengunjungi tempat-tempat wisata.

Keterbatasan sumber pendanaan, baik dari desa maupun dari kabupaten yang tergolong tertinggal, seperti Kabupaten Belu, dapat menjadi kendala lambatnya proses pembangunan desa. Oleh karena itu, diperlukan pandangan, partisipasi, dan daya dukung berbagai pihak terhadap pengembangan desa. Dengan demikian, desa yang merupakan subjek pembangunan dan pengembangan ekonomi, pantas menjadi sasaran utama pembangunan.

Masih minimnya infrastruktur di desa, bahkan masih banyak yang masuk dalam kategori tertinggal menjadi permasalahan konek-

tivitas antardesa. Hal ini tampak pada kondisi infrastruktur ekonomi yang ada saat ini, jalan desa, dan jalan kecamatan yang rusak (Gambar 2.5), irigasi yang rusak (Gambar 2.6), dan kondisi transportasi umum yang masih terbatas (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2020). Apabila transportasi belum tersedia infrastruktur belum ada, maka konektivitas atau aksesibilitas belum lancar, pastilah desa akan sulit untuk dikembangkan.

Permasalahan yang dihadapi masih banyak yang terkait dengan pemanfaatan potensi sumber daya lokal, baik dari sisi pembangunan pertanian maupun dari pengembangan sektor wisata. Hal ini menjadi tantangan tim peneliti untuk merumuskan solusi seperti apa agar masyarakat dapat mengatasi berbagai permasalahan yang dihadapi dan bisa bertransformasi ke kondisi yang lebih baik.





## **BAB III**

### **Pengelolaan Sumber Daya Lokal**

Sumber daya lokal yang dominan dimiliki masyarakat dan daerah adalah sumber daya pertanian, khususnya tanaman pangan pokok. Peranan sumber daya lokal sangat penting dalam pembangunan perekonomian, penyediaan bahan pangan, dan lapangan pekerjaan. Tanaman pangan pokok yang paling penting untuk dikembangkan dan ditingkatkan nilai tambahnya adalah jagung. Tanaman ini juga menyangkut pangan penduduk sehari-hari.

Pengelolaan sumber daya lokal merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan nilai tambah bagi masyarakat. Pengelolaan sumber daya, khususnya pangan lokal harus menjadi perhatian para mengambil kebijakan, baik di tingkat desa, maupun hingga tingkat pemerintah daerah agar manfaatnya dirasakan oleh masyarakat untuk peningkatan kesejahteraan. Oleh karena itu, perlu pemberdayaan masyarakat dengan membangkitkan partisipasi untuk menumbuhkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan sumber daya lokal secara baik agar memberikan manfaat banyak kepada mereka (masyarakat). Salah satu upaya pengelolaan sumber daya lokal sektor pertanian tanaman pangan adalah dengan memanfaatkan teknologi yang sesuai dan dibutuhkan masyarakat.

Membangun kesadaran masyarakat dalam mengelola sumber daya lokal yang dimiliki merupakan kegiatan pemberdayaan masyarakat dengan mendorong perubahan (transformasi) ke arah kehidupan yang lebih baik. Tindak aksi pemanfaatan teknologi pengolahan sumber daya pertanian pokok (jagung) dan pengolahan limbah (tongkol jagung dan limbah pertanian lainnya) menjadi penting dilaksanakan. Hal ini dilakukan agar masyarakat terbuka wawasan dan pengetahuannya sehingga berpartisipasi dalam memperbaiki kehidupannya.

## **A. Pemberdayaan Masyarakat untuk Pengelolaan Sumber Daya Lokal**

Pemberdayaan masyarakat di Kabupaten Belu merupakan program peningkatan kapasitas dalam pengelolaan sumber daya lokal pada masyarakat Belu. Jika mengacu pada definisi yang dikeluarkan pemerintah, pemberdayaan masyarakat (desa) adalah upaya mengembangkan kemandirian dan kesejahteraan masyarakat dengan meningkatkan pengetahuan, sikap, keterampilan, perilaku, kemampuan, kesadaran, serta memanfaatkan sumber daya melalui penetapan kebijakan, program, kegiatan, dan pendampingan yang sesuai dengan esensi masalah dan prioritas kebutuhan masyarakat desa (Permendes PTT No. 17, 2019).

Mengacu pada definisi di atas, konsep pemberdayaan masyarakat didasarkan pada keterlibatan seluruh pihak, baik pemerintah atau lembaga penyandang dana, maupun masyarakat sebagai subjek pembangunan menjadi acuan kegiatan di Kabupaten Belu. Konsep pemberdayaan masyarakat yang dipergunakan merupakan bagian dari perencanaan pembangunan melalui proses pengembangan dan pemanfaatan potensi sumber daya (manusia dan alam). Konsep ini melibatkan seluruh pihak dalam mewujudkan kesejahteraan hidup masyarakat. Pemberdayaan ini merupakan upaya membangun eksistensi masyarakat dalam kehidupannya dengan mendorong mereka untuk mampu menggapai kesejahteraan dan kemandirian sesuai dengan apa yang dicita-citakan negara, yaitu terbebasnya dari kemiskinan.



Jika mengacu pada teori pengembangan masyarakat, pemberdayaan, dijelaskan Ife dan Tesoriero (2008), memiliki hubungan erat dengan kekuatan (*power*), (*daya*), dan ketimpangan (*disadvantaged*). Zubaedi (2013) menjelaskan bahwa pemberdayaan adalah cara untuk menolong masyarakat yang kurang beruntung, agar dapat bersaing secara lebih efektif, dengan pembelajaran agar terjadi peningkatan kapasitas masyarakat. Upaya dengan membekali pengetahuan dan ketrampilan bagi masyarakat lapis bawah dapat meningkatkan kekuatan mereka. Pemberdayaan melalui pendidikan dapat menumbuhkan kesadaran pada berbagai aspek lain dalam kehidupan (Zubaedi, 2013).

Kegiatan pemberdayaan masyarakat merupakan salah satu upaya membangun kemampuan masyarakat dalam membaca potensi yang dimiliki, baik pada diri mereka maupun pada komunitas, lingkungan, dan organisasi yang ada, dengan mengambil inisiatif dan aktif membangun diri. Kesadaran dalam membangun kekuatan diri oleh mereka sendirilah yang menjadi inti pemberdayaan masyarakat. Oleh karena itu, inisiatif masyarakat dalam melakukan perubahan (*transformasi*) ke arah kehidupan yang lebih baik menjadi hal yang sangat fundamental. Jika digambarkan dengan model input output (Gambar 3.1), transformasi tersebut dapat terjadi saat ada tindak aksi untuk mendorong masyarakat berpartisipasi dalam memperbaiki kehidupannya agar lebih berdaya, baik secara ekonomi maupun sosial lainnya.



**Gambar 3.1** Proses Pemberdayaan Masyarakat

Proses pemberdayaan masyarakat di Kabupaten Belu dilaksanakan melalui penerapan teknologi instanisasi jagung bose dan pembuatan asap cair. Pemanfaatan teknologi ini bertujuan meningkatkan perekonomian masyarakat dan membangun konsep pemberdayaan secara berkelanjutan. Tahap intervensi pada UMKM didekati dengan metode *community capacity building* (CCB) mengikuti tahapan yang dianjurkan Ubert dkk. (2017). Pemberdayaan masyarakat dilaksanakan melalui transfer pengetahuan dan teknologi dengan pendampingan secara terus-menerus. Hal ini tentunya berimplikasi pada peningkatan keterampilan dan pemanfaatan teknologi di UMKM dan BUMDes sasaran. Dengan demikian, nilai tambah jagung meningkat dan masyarakat mendapatkan penghasilan yang lebih baik.

Ada empat tahap penerapan metode CCB untuk pemberdayaan masyarakat di Kabupaten Belu. Tahapan yang dilaksanakan disesuaikan dengan kondisi dan kapasitas daerah, yaitu 1) mengenali permasalahan yang dihadapi; 2) melaksanakan pelatihan instanisasi jagung bose dan pembuatan asap cair kepada UMKM, BUMDes dan staf pemerintah daerah yang bertugas sebagai pelatih; 3) menjalankan pendampingan (teknis dan usaha); dan 4) membangun konsep pengelolaan sumber daya lokal untuk keberlanjutan program pemberdayaan masyarakat.

Pada tahap pertama, identifikasi permasalahan yang dihadapi dan penentuan cara dalam mengatasi permasalahan tersebut dilakukan dengan menjangring informasi melalui wawancara dengan para tokoh masyarakat, dan staf pemerintah daerah. Permasalahan riil yang terjadi di masyarakat adalah lamanya waktu pemasakan jagung bose, sehingga energi yang dipergunakan cukup banyak. Seorang ibu memasak jagung bose untuk konsumsi 5 orang bisa menghabiskan kayu bakar 1 ikat besar. Persoalan lama memasak jagung bose tidak disadari masyarakat ketika bahan bakar tersedia. Begitu juga halnya dengan waktu memasak, ketika tidak ada yang dikerjakan lagi, penggunaan waktu memasak yang lama belum menjadi permasalahan. Namun, saat bahan bakar tidak tersedia/sulit diperoleh, masyarakat akan merasakannya. Selain itu, penggunaan bahan bakar kayu



yang banyak mengancam keberadaan pohon-pohon sumber kayu di wilayah masyarakat. Begitu juga waktu memasak, saat mereka sibuk melakukan hal lainnya, waktu untuk memasak selama 2,5 jam akan menjadi persoalan.

Persoalan lainnya adalah limbah dari jagung itu sendiri. Agar limbah jagung bermanfaat, teknologi pengolahan limbah pertanian (termasuk limbah jagung) harus diperkenalkan sehingga barang yang mengganggu menjadi barang yang bermanfaat di masyarakat.

Hasil analisis persoalan pada tahap pertama menjadi dasar tim peneliti untuk melaksanakan tahap kedua (pelatihan). Tahapan ini merupakan kegiatan introduksi teknologi instanisasi jagung bose dan pembuatan asap cair.

Persiapan pelaksanaan tahap kedua (pelatihan) yaitu survei pada masyarakat dilakukan ke beberapa wilayah, antara lain ke Desa Bakustulama dan Desa Tulakadi keduanya merupakan desa penghasil jagung. Pemilihan lokasi Desa Tulakadi didasarkan pada rencana pengembangan Desa Tulakadi menjadi desa wisata. Selain itu, usaha rumah tangga jagung bose konvensional menjadi pilihan kegiatan didasarkan pada pengalaman pelaku usaha dalam berbisnis jagung bose konvensional.

Ada dua pelatihan pemanfaatan teknologi di masyarakat, instanisasi jagung bose dan pengolahan limbah jagung menjadi asap cair yang bermanfaat untuk pestisida alami. Pelaksanaan pelatihan memerlukan waktu satu minggu, tetapi peneliti tetap mendampingi pelaku usaha sampai teknologi proses instanisasi dan pengolahan limbah dipahami masyarakat. Selain masyarakat, pelatihan juga dilakukan pada staf teknis dari Pemda. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi ketiadaan peneliti di lapangan.

Pada tahap ketiga, pendampingan usaha dan pendampingan teknis proses pemanfaatan teknologi dilaksanakan oleh pemerintah daerah. Terbatasnya waktu peneliti di lapangan tidak menjadikan halangan bagi masyarakat saat mereka bertanya hal teknis mengenai teknologi yang sudah disampaikan. Hal ini karena staf pemda telah mengikuti pelatihan bersama masyarakat, dengan kapasitas atau kemampuan menangkap materi di atas masyarakat sasaran. Selain



itu, terbukanya akses informasi dan komunikasi dengan peneliti mempermudah penyelesaian persoalan teknik di lapangan.

Tahap keempat, yaitu pengembangan model pengelolaan sumber daya lokal didasarkan pada hasil analisis konten (*content analysis*) dari persoalan yang ditemukan pada masyarakat sasaran. Jawaban yang terkumpul dianalisis menggunakan analisis konten yang prosedurnya mengikuti Mayring (2014), yaitu menelaah jawaban pada setiap pertanyaan dan menata pengelompokan jawaban, diekstrapolasi untuk jawaban yang paling banyak dibahas, mereduksi paragraf, dan mengelompokkan dalam kalimat yang mengandung arti sejenis (*summary, explication, and structuring*). Pengembangan model merupakan upaya agar pemberdayaan masyarakat tetap berjalan berkesinambungan. Model dapat diimplementasikan oleh pemerintah daerah untuk mengembangkan ekonomi masyarakat ke arah yang lebih baik.

## 1. Membangkitkan Partisipasi Masyarakat

*Participatory rural appraisal* (PRA) merupakan salah satu pendekatan yang menyertakan masyarakat untuk berpartisipasi dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat, agar secara langsung dapat meningkatkan pengetahuan, menganalisis, merencanakan, dan bertindak (Chambers, 1994). PRA mulai berkembang pada akhir 1980, hingga awal 1990-an. Awalnya PRA banyak dilaksanakan oleh lembaga swadaya masyarakat (LSM), tetapi penggunaannya berkembang ke organisasi yang bekerja di lapangan, termasuk organisasi pemerintah. Menurut Chambers (1994), penekanan PRA adalah pada perilaku masyarakat untuk mendorong kemampuan masyarakat lokal, memfasilitasi (partisipatif) analisis oleh masyarakat lokal, sarana pembelajaran langsung dari masyarakat lokal, mempraktikkan kesadaran diri dan tanggung jawab masyarakat, serta mengoptimalkan pertukaran informasi. Chambers (1994) menjelaskan bahwa PRA dipergunakan dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat lokal dengan tindak aksi dari institusi yang berkelanjutan. Tiga elemen yang biasa ditemukan dalam pendekatan PRA menurut Chandra (2010) adalah adanya tanggung



jawab individu, adanya kesetaraan dan pemberdayaan, serta penguasaan adanya keragaman. Penegasan pada komitmen kesetaraan dan memberdayakan yang terpinggirkan, terutama kaum marginal dan perempuan menjadi ciri penggunaan PRA.

Pendekatan PRA telah diterapkan Hudayana dkk. (2019) di Bantul untuk pengembangan Pedukuhan Pucung, Desa Wukirsari, Bantul sebagai desa wisata. Dalam pendekatan PRA peneliti menjadi fasilitator dan memfasilitasi warga menyusun *rencana aksi masyarakat (community action plan (CAP)* , program pengembangan desa wisata berbasis budaya lokal dengan membentuk kepengurusan organisasi pengembangan desa wisata dan pemilihan beberapa fasilitator lokal. Hasilnya, Desa Wisata Wukirsari di Bantul berkembang, masyarakat berpartisipasi penuh dalam pengembangan Desa Wisata Wukirsari (Hudayana dkk., 2019).

Pendekatan partisipatif yang lain adalah *participatory action research (PAR)*, atau lebih populer dengan istilah *kaji tindak (action research)*. Menurut Chambers (1994), PAR merupakan salah satu sumber dari PRA. PAR biasanya difokuskan untuk kegiatan pengembangan masyarakat (*community development*). PAR, antara lain melibatkan kejadian secara berurutan, mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, umpan balik dan analisis, serta aksi di lapangan berdasarkan hasil-hasil penelitian (Selener, 1997). Jika dilihat dari perspektif struktural, maka PAR melihat dari sisi masyarakat dan perubahan sosial, baik skala mikro (komunitas, wilayah) maupun skala makro (nasional, internasional).

Apabila dilihat dari tujuan riset aksi, partisipatif masyarakat tampak dari perubahan sosial yang dilakukan melalui mobilisasi masyarakat sebagai pelaku transformasi sosial. Hal yang dimaksud dengan perubahan sosial di sini adalah perubahan atau pergeseran kekuasaan yang ada di masyarakat, dengan menguatkan (memberdayakan) pihak yang lemah. Dalam konteks ini, kata pemberdayaan juga dapat diartikan pada penyelesaian konflik dan kerentanan bagi kelompok yang lemah. Selener (1997) juga mengartikan pendekatan ini cenderung berorientasi pada penyelesaian konflik.



Pendekatan PAR telah digunakan Hidayah dkk. (2021) dalam menemukan kelompok tani kecil dengan perilaku responsif, meminimalkan peran negatif elite lokal, memaksimalkan peran positif elite lokal, dan menerapkan paket teknologi yang dimodifikasi. Melalui pendekatan PAR dan PRA, masyarakat lokal mempersiapkan perencanaan mereka sendiri dalam melakukan aksi lanjutan dari pelatihan. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat bukan sebagai objek penelitian, melainkan sebagai subjek penelitian. Tim peneliti merupakan bagian dari pengembangan diri masyarakat itu sendiri. Oleh karena itu, tim peneliti juga menyertakan staf pemerintah daerah dalam berbagai kegiatan, mulai dari identifikasi potensi sumber daya lokal, pelaksanaan kegiatan, sampai pada evaluasi kegiatan pasca-pelatihan, dan pemanfaatan hasil pelatihan.

## **2. Pendekatan PRA dalam Pengembangan Desa Wisata Tulakadi**

### ***a. Desa Wisata Tulakadi***

Desa Wisata Tulakadi adalah salah satu desa di Kecamatan Tasifeto Timur, Kabupaten Belu dengan pusat desa di Dusun Salore yang mempunyai luas desa sekitar 16 km<sup>2</sup> atau sekitar 16 ribu ha, dengan jarak ke ibu kota kecamatan sekitar 8 km, dan ke kota kabupaten sekitar 21 km (BPS Kabupaten Belu, 2021a). Daerah Tulakadi berada di ketinggian kurang dari 500 mdpl, terdiri atas 4 dusun, 4 RW, dan 8 RT. Desa ini tergolong desa swakarsa (BPS Kabupaten Belu, 2021a), seperti desa lainnya di Kecamatan Tasifeto Timur. Topografi Desa Tulakadi bergelombang dan berbukit.

Jumlah penduduk di Desa Tulakadi sekitar 1.160 jiwa dari 290 kepala keluarga. Secara administratif, sebelah timur berbatasan dengan Negara Republik Demokratik Timor Leste (RDTL), sebelah utara berbatasan dengan Desa Silawan, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Sadi, dan sebelah barat berbatasan dengan Desa Kabuna (BPS Kabupaten Belu, 2021c). Hampir seluruh penduduk (95%) bermata pencaharian sebagai peternak dan petani. Masyarakat di Desa Tulakadi tergolong miskin seperti masyarakat di Kecamatan Tasifeto Timur pada umumnya, bahkan Kecamatan Tasifeto Timur



memiliki jumlah penduduk miskin yang paling tinggi dibandingkan Kecamatan lain di Kabupaten Belu (Gambar 2.4).

Jika mengacu pada indeks desa membangun (IDM) yang dikeluarkan Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi (Kementerian Desa PDTT) pada tahun 2018, Desa Tulakadi masih termasuk desa tertinggal dengan IDM 0,578. Namun, pada 2020 menjadi desa dalam status berkembang dengan IDM 0,6346, yaitu desa yang memiliki sumber daya sosial, ekonomi, dan ekologi, tetapi belum dikelola secara optimal (Kementerian Desa PDTT, 2022).

Mengacu pada Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 63 Tahun 2020 tentang Penetapan Daerah Tertinggal Tahun 2020–2024 (Perpres No. 63, 2020). Kabupaten Belu, termasuk juga wilayah Desa Tulakadi, masih ditetapkan sebagai salah satu daerah tertinggal. Namun, karena mempunyai potensi desa yang besar, status Desa Tulakadi menjadi desa berkembang. Kemajuan perkembangan Desa Tulakadi dari status desa tertinggal (2018) dan menjadi berkembang (2020) cukup menggembarakan. Kemajuan perkembangan Desa Tulakadi berhasil karena memanfaatkan beberapa potensi desa, khususnya di bidang budaya maupun alam sebagaimana telah ditelaah oleh Nugraha (2020). Pertunjukan tarian likurai, pembuatan tenun ikat dengan pewarnaan alami, bentang pemandangan sawah, laut, dan pulau Alor, serta daya tarik PLBN Motaain dan destinasi asam Jokowi menjadi “atraksi budaya” yang ditawarkan dalam sektor pariwisata (Nugraha, 2020).

Hasil perbincangan dengan tokoh masyarakat Desa Tulakadi, beberapa adat istiadat masih dilaksanakan, seperti upacara kue, pemberian mas kawin, dan tradisi membawa pinang sirih. Jika mengacu pada penjelasan Haba dkk. (2016), upacara kue dilaksanakan sebagai syukur atas panen padi pada bulan Oktober, tradisi membawa sirih pinang ketika bertamu merupakan ungkapan rasa hormat. Sementara itu, pemberian dan pelunasan *belis* (mas kawin) berupa kepingan emas, perak, binatang ternak, kain, dan sejumlah uang (uang sirih pinang) juga masih dilaksanakan. Uang sirih pinang kemudian dibagikan kepada anggota suku sebagai bentuk pengenalan anggota



baru pada keluarga besar suku (Bunaq) (Retnowati, 2017). Makna dari setiap ritual yang dilakukan tersebut masih dijalankan sebagai implementasi nilai kebersamaan, gotong royong, dan memelihara nilai-nilai tradisional untuk keutuhan kekerabatan dan kebersamaan masyarakat Belu (Retnowati, 2017). Tradisi ini menjadi pemicat wisatawan, tetapi sayangnya tidak setiap waktu dapat dilaksanakan oleh masyarakat desa wisata. Pemanfaatan potensi desa di Tulakadi dalam menarik wisatawan baik penduduk lokal, maupun Timor Leste, dipengaruhi oleh kedekatan secara geografis, kedekatan secara kultural, dan emosional.

Kegiatan pariwisata di Desa Tulakadi muncul sejak 2014, setelah Presiden Jokowi meninjau PLBN Motaain yang dibangun sebagai batas antara dua negara Republik Indonesia dan Timor Leste. Setelah peninjauan, Jokowi singgah di suatu tempat dan berbincang serta memberi bantuan pada penduduk lokal Desa Tulakadi. Perbincangan dilakukan di bawah pohon asam sehingga penduduk menamainya menjadi Asam Jokowi (Gambar 3.2). Selain Jokowi, Menteri Pariwisata Arief Yahya juga datang berkunjung ke Asam Jokowi untuk meninjau dan mengembangkan pariwisata perbatasan di Desa Tulakadi. Kedatangan para tokoh negara ini menjadi awal terbangunnya destinasi wisata Asam Jokowi.



Foto: Rachmini Saparita (2019)

**Gambar 3.2** Pohon Asam Jokowi



Pada tahun 2017, Tulakadi ditetapkan oleh Kementerian Desa PDTT melalui Direktorat Jenderal Pengembangan Daerah Tertentu sebagai salah satu desa wisata dari 14 desa wisata yang tersebar di wilayah 3T (Terdepan, Terpencil, dan Tertinggal) (Kementerian Desa PDTT, 2017).

### ***b. Pendekatan PRA di Desa Wisata Tulakadi***

Pendekatan PRA dalam mengembangkan Desa Wisata Tulakadi dilaksanakan oleh tokoh masyarakat (Kepala Desa). Hasil perbincangan dengan Kepala Desa dan pembina pembangunan desa, yaitu Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa (PMD) pada April dan September 2019, menunjukkan informasi tentang pelibatan masyarakat. Dalam perbincangan tersebut Dinas PMD dihadiri Kepala Dinas, Kepala Bidang Kawasan Pembangunan Perdesaan, serta 2 staf menyampaikan bahwa pelibatan masyarakat dalam pembangunan Desa Wisata Tulakadi diinisiasi oleh Kepala Desa Tulakadi sendiri. Bertekad ingin memajukan desanya, kepala desa mengundang sejumlah pemuda yang berdomisili di seputar desa untuk merencanakan pembangunan desa wisata. Bersama para pemuda, kepala desa membangun desa wisata, mulai dari mengidentifikasi, mengamati segala potensi dan kondisi yang ada, serta dimiliki desa. Potensi desa tidak dilihat dari potensi sumber daya alam saja, khususnya jagung karena Desa Tulakadi merupakan bagian dari Kecamatan Tasifeto Timur sebagai penghasil jagung terbanyak (Gambar 2.7 & 2.8), tetapi juga potensi wisata.

Pembangunan destinasi wisata dipilih di seputar Pohon Asam Jokowi (Gambar 3.2). Pemandangan alam yang indah di sekitar wilayah tersebut mendukung pemilihan tempat tersebut sebagai destinasi wisata. Meski dibangun dari bahan yang ada di desa, tempat wisata di Desa Tulakadi cukup unik. Pembangunan destinasi wisata ini menggunakan bahan seadanya, seperti bambu dan kayu di area yang tinggi. Namun, pemuda yang dilibatkan membangun tempat wisata merasa bertanggung jawab untuk memajukan desanya. Oleh karena itu, mereka bergotong royong membantu kepala desa membangun destinasi wisata Asam Jokowi. Selain itu, ada tempat wisata lain yang dikembangkan bernama Laloran Buibatak (Gambar 3.3).



Anggota masyarakat yang berkunjung dapat melakukan foto di beberapa spot foto yang disediakan serta dapat menikmati pemandangan alam.

Sebagian besar inisiatif pembangunan, mulai dari analisis potensi wisata, penyusunan rencana kerja, dan evaluasi pembangunan, berasal dari kepala desa, tetapi pelaksanaan dikerjakan dan didiskusikan bersama masyarakat. Oleh karena itu, semua pihak menjadi terlibat sejak awal sampai pengembangannya. Keikutsertaan pemuda dalam berbagai pelaksanaan kegiatan menjadikan masyarakat merasa memiliki destinasi wisata Asam Jokowi ini. Pendekatan PRA yang dilaksanakan di Desa Tulakadi, ditindaklanjuti dengan kesepakatan pembentukan kelembagaan BUMDes sebagai pengelola berbagai kegiatan usaha desa.



Keterangan: (a) gerbang masuk destinasi wisata; (b–d) tempat yang paling banyak dikunjungi wisatawan

Foto: Ashri Indarti (2019)

**Gambar 3.3** Destinasi wisata di Desa Tulakadi

Selain potensi destinasi wisata, Desa Tulakadi mempunyai potensi yang sangat besar di bidang pertanian dan peternakan. Adanya daerah aliran sungai Talau yang merupakan salah satu sungai terpanjang di Kabupaten Belu (Sekretaris Daerah Kabupaten Belu, 2021), menjadi modal pengembangan tanaman lokal jagung dan peternakan. Salah satu program Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan di Kabupaten Belu adalah program silase untuk memenuhi



kebutuhan pakan ternak di musim kemarau (Pemerintah Kabupaten Belu, 2021b). Selain itu, Kepala Desa Tulakadi mengharapkan wisatawan dapat melihat secara langsung proses pembuatan asap cair dan jagung bose instan yang dikembangkan oleh BRIN (LIPI) dan diimplementasikan di BUMDes, sehingga dapat menjadi daya tarik wisatawan sebagai wisata edukasi.

Lahan pertanian di Desa Tulakadi cukup luas. Kepala Desa Tulakadi menyebutkan terdapat sekitar 5 ha lahan untuk ditanami jagung. Namun, jika melihat kondisi di lapangan, ternyata masih ada lahan yang belum dikelola/diolah oleh masyarakat. Hal ini karena di Desa Tulakadi masih kekurangan air untuk mengolah lahan tersebut. Sampai dengan saat ini sistem pertanian Desa Tulakadi merupakan lahan tadah hujan dengan adanya musim hujan yang tidak menentu. Pada musim kering aliran sungai sering kering.

### **3. Pendekatan PAR & PRA untuk Sasaran Implementasi Teknologi**

*Participatory action research* (PAR) dipergunakan pada kegiatan optimalisasi pemanfaatan sumber daya lokal di Kabupaten Belu. Hal ini agar masyarakat desa terdorong untuk berdaya memanfaatkan teknologi untuk pengelolaan dan pengolahan sumber daya lokal. Salah satu tujuan kegiatan dengan PAR adalah untuk menyelesaikan persoalan yang dialami masyarakat, khususnya persoalan ekonomi, yaitu dengan menelaah kondisi ekonomi masyarakat secara lebih dekat. Penyelesaian persoalan dilaksanakan untuk mentransformasi (mengubah) kondisi ekonomi masyarakat sasaran ke arah yang lebih baik (Balakrishnan & Claiborne, 2017).

Menurut Balakrishnan dan Claiborne (2017), PAR terbuka untuk mengidentifikasi persoalan yang mendesak dalam masyarakat yang kompleks dengan konsisten pada tujuan transformatif. Oleh karena itu, PAR juga digunakan pada kegiatan ini karena bertujuan mengubah (transformasi) ekonomi masyarakat desa. Upaya transformasi ekonomi dilakukan melalui intervensi pemanfaatan teknologi proses instanisasi jagung bose dan pembuatan asap cair dari limbah pertanian (tongkol) jagung.



Dalam pendekatan partisipatif, anggota masyarakat harus dilibatkan dalam semua tahapan proses kegiatan (Daley dkk., 2010). Sementara itu, menurut Fletcher dkk. (2005), PAR dapat memobilisasi pengetahuan (iptek) pada kondisi (waktu) yang tepat. Dengan pertimbangan referensi-referensi tersebut, maka tindakan aksi partisipatif dilaksanakan dengan masyarakat sasaran yang terpilih.

Identifikasi kebutuhan teknologi di masyarakat untuk mengolah sumber daya alam dilakukan dengan wawancara. Diskusi ini untuk menguatkan dan memperdalam hasil observasi (Woods, 2011; Codó, 2008). Analisis kualitatif dapat memperkaya informasi, terlebih dari proses transkripsi wawancara yang merupakan salah satu sumber analisis kualitatif terbaik yang tersedia (O'Connor & Gibson, 2017; Canary, 2019).

Intervensi pengetahuan dilaksanakan melalui transfer teknologi, yaitu pelatihan pengenalan teknologi proses instanisasi jagung bose dan proses pembuatan asap cair pada masyarakat sasaran. Sunding dan Odenrick (2010) menjelaskan bahwa pelatihan merupakan metode tindak aksi yang partisipatif. Sementara itu, untuk penguatan kelembagaan BUMDes dan UMKM, tim peneliti bersama staf Pemerintah Daerah Kabupaten Belu melakukan pembinaan dan pemberdayaan kepada masyarakat.

Selain pendekatan PAR, pendekatan PRA juga masih digunakan untuk membantu masyarakat sasaran dalam merencanakan pemanfaatan sumber daya lokal untuk kegiatan usaha. Hal ini dilakukan setelah peningkatan kapasitas dengan pendekatan PAR melalui pelatihan instansiasi jagung bose dan pemanfaatan limbah jagung untuk asap cair sebagai pestisida alami.

#### ***a. Pendekatan PAR untuk Pengelolaan Sumber Daya Lokal***

Pendekatan PAR digunakan baik untuk mengidentifikasi permasalahan pengembangan dan pemanfaatan sumber daya lokal di masyarakat, pelaksanaan pelatihan, maupun penyampaian solusi dari permasalahan yang dihadapi daerah. Kegiatan peninjauan awal dilakukan pada April 2019. Setelah itu diidentifikasi kelompok/masyarakat yang terlibat sebagai kelompok sasaran kegiatan, baik



petani jagung dan kacang-kacangan maupun UKM olahan pangan (Gambar 3.4). Identifikasi kelompok sasaran berkoordinasi dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Belu, antara lain dengan Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian, dan Pengembangan Daerah (BP4D) yang pada saat April 2019 masih bernama Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda). Koordinasi juga dilakukan dengan Dinas PMD dan Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan. Kegiatan di lapangan juga dilaporkan kepada Bupati Belu saat itu (Gambar 3.5).



Keterangan: (a) kelompok tani; (b) UMKM

Sumber: Saparita, Yulianti, dkk. (2019)

**Gambar 3.4** Identifikasi Calon Sasaran Kegiatan

Identifikasi awal dilakukan di wilayah Desa Bakustulama Kecamatan Tasifeto Barat dan Desa Tulakadi Kecamatan Tasifeto Timur. Hasil perbincangan saat itu berhasil menentukan kelompok tani penghasil jagung sebagai sasaran kegiatan pembuatan asap cair. Dari diskusi tersebut, setidaknya ada dua kandidat kelompok tani yang memerlukan pemilihan lebih cermat. Hal ini mengingat Desa Tulakadi selain merupakan lumbung jagung, juga desa wisata yang sedang tren, dan menjadi desa inovasi di tingkat provinsi NTT. Dengan berbagai pertimbangan, maka BUMDes di Tulakadi dipilih sebagai sasaran kegiatan pembuatan asap cair dari limbah pertanian jagung untuk pestisida alami karena potensi jagung terbanyak ada di Kecamatan Tasifeto Timur, yang di dalamnya termasuk Desa Wisata Tulakadi.

Buku ini tidak diperjualbelikan.





Sumber: Saparita dkk. (2019)

**Gambar 3.5** Diskusi Kegiatan Lapangan Bersama Bupati Belu dan Kepala Dinas PMD.

Survei dilanjutkan ke UMKM yang memiliki usaha jagung bose. UMKM yang disurvei merupakan UMKM hasil rekomendasi dari Dinas PMD. Kegiatan survei dilakukan dengan bertemu secara langsung dengan pihak UMKM sambil dilakukan wawancara terkait usahanya. Dari hasil survei, dipilih UMKM yang menjual jagung bose konvensional (Ibu Nela) sebagai sasaran kegiatan implementasi teknologi jagung bose instan. Pemilihan UMKM Tante Nela sebagai sasaran implementasi karena UMKM tersebut telah menjadi *icon* UMKM Jagung Bose konvensional, mengingat usaha yang dijalankan telah berlangsung selama 12 tahun. Selain UMKM Tante Nela, BUMDes Tulakadi pun dipilih kembali sebagai sasaran implementasi teknologi instanisasi jagung bose, mengingat Desa Tulakadi menjadi desa sasaran kegiatan.

#### ***b. Profil UMKM Jagung Bose Tante Nela***

UMKM Tante Nela merupakan salah satu UMKM yang ada di Kabupaten Belu, tepatnya di Atambua. Nama UMKM ‘Tante Nela’ berasal dari nama panggilan pemiliknya, yaitu Petronela Tahan (Nela). UMKM ini berlokasi di Lingkungan Toro RT 21/RW 06, Desa Tulamale, Kecamatan Atambua Barat, Kabupaten Belu. Tante Nela sudah sejak lama berjualan jagung bose dan jagung ketemak secara berkeliling dengan berjalan kaki atau menggunakan motor. Beliau

menjajakan dagangannya di berbagai kantor atau sekolah yang ada di Atambua. Jagung bose atau jagung ketemak yang dijual lengkap dengan lauk pelengkapnya, seperti tumis teri dan sambal lu'at. Dokumentasi Tante Nela dengan produk jualannya dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Keterangan: (a) Tante Nela dan (b) Produk Jualannya

Foto: Lista Eka Yulianti (2019)

**Gambar 3.6** UMKM Jagung Bose Konvensional

UMKM Tante Nela dipilih sebagai salah satu sasaran untuk alih teknologi berdasarkan pengalaman pemiliknya yang sudah lama berjualan jagung bose tradisional. Dengan adanya pelatihan pembuatan jagung bose instan, diharapkan UMKM ini dapat mengembangkan usaha dan membawa produk jagung bose instan dikenal oleh masyarakat NTT dimulai dari warga Kecamatan Atambua, Kabupaten Belu.

## **B. Pengembangan Teknologi untuk Pengelolaan Sumber Daya Lokal**

Pemanfaatan teknologi di masyarakat dapat menjadi dasar pengembangan ekonomi lokal. Oleh karena itu, pengembangan teknologi perlu difokuskan pada pengembangan teknologi yang berbasiskan sumber daya lokal.

Permasalahan yang timbul dalam pengelolaan sumber daya jagung di Kabupaten Belu perlu diselesaikan dengan pengembangan dan pemanfaatan teknologi yang sesuai dan dibutuhkan. Proses pengolahan jagung menjadi makanan pokok kurang efisien karena menggunakan sumber energi yang banyak dan waktu yang lama. Oleh karena itu, perlu diatasi dengan pengembangan dan pemanfaatan teknologi instanisasi. Sementara itu, limbah pertanian jagung dan pengolahannya (tongkol jagung) perlu dikelola dengan baik. Limbah jagung (tongkol) dan limbah pertanian lainnya diupayakan selesai dengan pengembangan asap cair untuk pestisida pertanian yang alami.

### **1. Pengembangan Teknologi Jagung Bose Instan**

Jagung merupakan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Nusa Tenggara Timur sehingga jagung sudah tidak asing lagi bagi masyarakat NTT dan ditanam secara turun temurun. Jagung dikonsumsi dalam bentuk jagung basah ataupun jagung kering pipilan. Bentuk yang paling banyak dikonsumsi oleh rumah tangga di daerah perkotaan adalah jagung basah (jagung muda rebus). Sebaliknya, di perdesaan, jagung mayoritas dikonsumsi dalam bentuk pipilan. Jagung pipilan biasa diolah menjadi jagung bose, jagung ketemak, nasi jagung, dan emping jagung (Yusuf dkk., 2013).

#### **a. Jagung Bose**

Jagung bose telah dikenal sebagai salah satu kuliner khas NTT. Hingga saat ini masih bisa dijumpai di sejumlah daerah di NTT disajikan sebagai makanan pokok pengganti nasi. Bahan dasar jagung bose adalah jagung pipil kering yang sudah terlepas kulit arinya dan



kacang-kacangan (Gambar 3.7). Jenis kacang yang biasa digunakan sebagai campuran antara lain kacang nasi, kacang hijau, atau kacang tanah tergantung ketersediaannya. Jagung bose biasanya disajikan dengan rasa cenderung tawar, tetapi sebagian masyarakat ada yang menambahkan santan ke dalam jagung bose agar lebih gurih. Selain sebagai makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat NTT, menurut Gasong (2019) jagung bose juga biasa disajikan dalam acara perhelatan besar, upacara adat, serta ritual keagamaan di berbagai daerah NTT.



Keterangan: (a) Berbagai jenis sereal yang dijual di Pasar Lolowa, Atambua; (b) jagung pipil kering, kacang nasi, kacang turis

Foto: Lista Eka Yulianti (2019)

**Gambar 3.7** Bahan Baku Jagung Bose

Cara membuat jagung bose cukup mudah dan tidak butuh keterampilan khusus. Namun, membutuhkan waktu cukup lama, yaitu sekitar 2–3 jam. Dalam proses pembuatan jagung bose, kacang-kacangan terlebih dahulu dimasukkan dalam air mendidih. Setelah beberapa saat baru jagung dicampurkan dalam rebusan kacang dan dibiarkan hingga jagung dan kacang-kacangan lunak. Hal ini dilakukan karena kacang-kacangan memiliki tekstur yang lebih keras dibandingkan jagung dan membutuhkan waktu lebih lama untuk matang dan lunak. Untuk mempercepat pemasakan, biasanya jagung dan kacang-kacangan direndam semalaman. Setelah jagung dan ka-



cang-kacangan lunak, beberapa masyarakat ada yang menambahkan santan kelapa dan garam secukupnya. Pemasakan dilanjutkan hingga kuah mengental (Gambar 3.8).



Keterangan: (a) memulai proses pemasakan; (b) dalam proses pemasakan

Foto: Lista Eka Yulianti (2019)

**Gambar 3.8** Proses Pembuatan Jagung Bose Konvensional

Masyarakat NTT biasa menyantap jagung bose dengan tambahan berbagai jenis lauk pelengkap, seperti sei sapi, tumis bunga pepaya, tumis bunga turi, ikan teri, serta sambal lu'at (Gambar 3.9). Adanya lauk pelengkap yang gurih dan pedas menambah kenikmatan dalam menyantap jagung bose. Jagung bose termasuk makanan lokal yang kaya akan nutrisi. Jika dilihat dari komposisi bahan bakunya, jagung bose kaya akan karbohidrat yang bersumber dari jagung dan protein yang bersumber dari kacang-kacangan. Lauk pelengkap dalam jagung bose yang berupa sayuran, daging, serta ikan juga menambah kelengkapan unsur gizi yang terkandung dalam seporsi hidangan jagung bose. Jagung bose bisa dikonsumsi oleh semua orang dari semua golongan usia dan baik untuk mereka yang memiliki riwayat penyakit gula (Gasong, 2019).



Keterangan: (a) Berbagai menu pelengkap jagung bose; (b) Seporsi jagung bose beserta lauknya

Foto: Lista Eka Yulianti (2019)

**Gambar 3.9** Hidangan Jagung Bose

### ***b. Pengembangan Teknologi Instanisasi Jagung Bose***

Berdasarkan hasil observasi, memasak jagung bose secara konvensional bisa menghabiskan waktu sekitar 2 sampai 3 jam (setelah bahan direndam semalaman) dengan menggunakan api besar dari kayu bakar. Proses memasak jagung bose ini menimbulkan beberapa permasalahan antara lain tidak praktis karena membutuhkan waktu relatif lama, memerlukan banyak bahan baku, dan energi. Hal ini memaksa penduduk yang masih menggunakan kayu bakar untuk memasak, mencari kayu bakar lebih banyak lagi agar pemasakan jagung bose dapat dilakukan dengan sempurna. Oleh karena kendala tersebut, masyarakat perlahan mulai jarang membuat dan mengonsumsi jagung bose.

Salah satu upaya untuk melestarikan jagung bose sebagai makanan khas NTT dan masyarakat tetap dapat mengonsumsi jagung bose dengan mudah dan praktis adalah dengan mengem-

Buku ini tidak diperjualbelikan.

bangkan teknologi proses pembuatan jagung bose instan. Instanisasi merupakan suatu proses yang mencakup berbagai perlakuan, baik fisik maupun kimia yang dapat memperbaiki karakteristik hidrasi dari suatu produk pangan (Hendy, 2007). Keunggulan dari produk hasil instanisasi adalah memiliki waktu persiapan atau waktu masak yang lebih singkat. Selain dilihat dari sisi kepraktisan, instanisasi juga dapat memperpanjang masa simpan suatu produk. Produk instan biasanya dibuat dalam bentuk kering sehingga lebih awet untuk disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama.

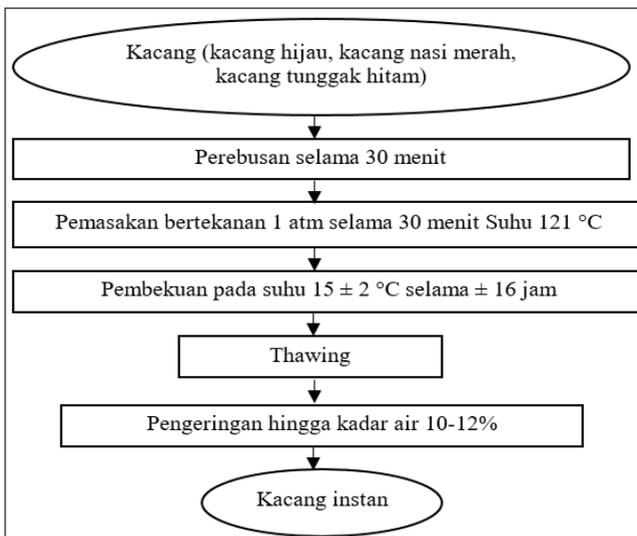
Pada dasarnya produk pangan instan dibuat dengan menurunkan kadar air dan membuat struktur bahan menjadi berongga (Waluyo dkk., 2020). Oleh karena itu, pada saat pengolahan, cukup dengan penambahan air panas atau perebusan singkat untuk produk dapat dikonsumsi. Waluyo dkk. (2020) menyatakan bahwa nasi instan diproduksi dengan cara memberi perlakuan pada beras untuk membuatnya menjadi *porous* sehingga air dan panas lebih cepat terserap ke dalam biji beras. Sejak lama telah banyak proses pembuatan beras instan dilakukan. Jenis-jenis proses yang digunakan dalam pembuatan beras instan antara lain perendaman, pemasakan (direbus, dikukus, atau dikukus dengan tekanan), pembekuan, dan pengeringan.

Penelitian terkait jagung instan yang telah dilakukan antara lain pengaruh metode pembekuan dan pengeringan terhadap karakteristik *grits* jagung instan (Husain dkk., 2006), optimasi teknologi proses pembuatan beras jagung instan (Sugiyono dkk., 2004), analisis karakteristik fisik dan sifat fungsional beras jagung instan dengan penambahan berbagai jenis serat dan variasi lama pembekuan (Kumalasari dkk., 2015), formulasi dan kajian karakteristik nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe (Lailiyati dkk., 2014), dan pembuatan beras jagung instan di Provinsi NTT (Hamaisa, 2016). Namun, penelitian tentang jagung bose instan belum banyak dilakukan, baik dalam hal formulasi maupun proses pembuatan. Gasong (2019) mengembangkan produk jagung bose instan yang diperkaya zat besi untuk penanganan anemia remaja putri di Kupang. Jagung bose instan yang dikembangkan dalam penelitiannya dibuat dengan menggunakan metode perebusan.



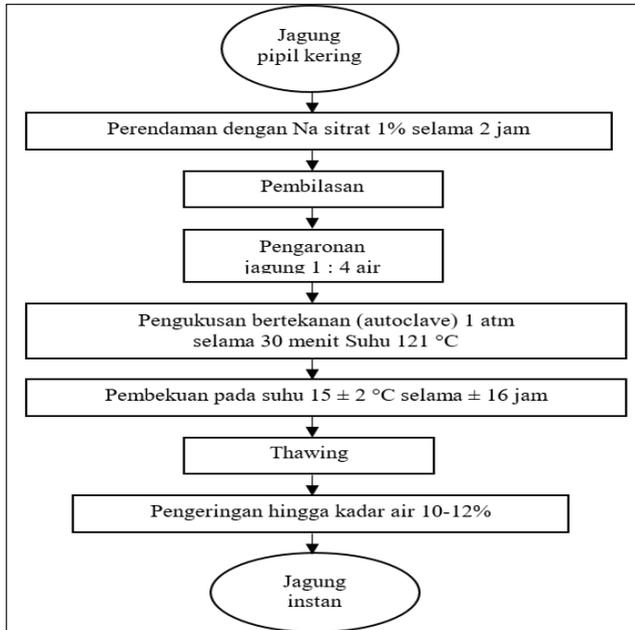
Tim peneliti dari Pusat Riset Teknologi Tepat Guna, Badan Riset dan Inovasi Nasional (PRTTG-BRIN) pada tahun 2019 (saat itu masih berafiliasi pada PPTTG LIPI) mengembangkan produk jagung bose instan dengan mengadopsi dan memodifikasi metode dari penelitian-penelitian yang sudah ada. Proses instanisasi dilakukan dengan memvariasikan pengaruh jenis bahan perendam (air dan larutan Na sitrat 1%) dan metode pemasakan bertekanan (pemasakan menggunakan autoklaf selama 30, 45, dan 60 menit). Dari kegiatan ini diperoleh paten terdaftar dengan No. P00202101256 berjudul ‘Komposisi dan Proses Pembuatan Jagung Bose Instan Tinggi Serat dan Sumber Protein’ (Yulianti dkk., 2021).

Jagung bose instan terbaik dihasilkan dari kombinasi perlakuan perendaman dengan natrium sitrat 1% selama 2 jam dan waktu pemasakan bertekanan selama 30 menit. Proses pembuatan jagung bose instan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu penyiapan kacang instan (Gambar 3.10), penyiapan bahan jagung bose instan (Gambar 3.11), dan pembuatan jagung bose instan (Gambar 3.12). Proses percobaan pembuatan jagung bose instan terlihat pada Gambar 3.13.



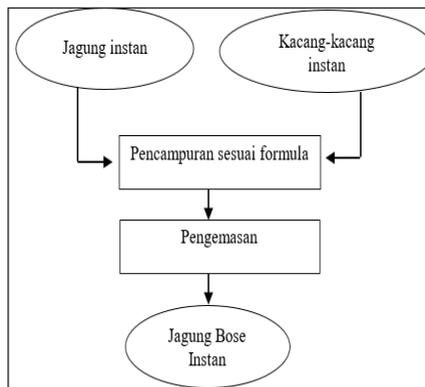
Sumber: Yulianti dkk., (2021)

**Gambar 3.10** Diagram Alir Penyiapan Kacang Instan



Sumber: Yulianti dkk., (2021)

**Gambar 3.11** Diagram Alir Penyiapan Jagung Instan



Sumber: Yulianti dkk., (2021)

**Gambar 3.12** Diagram Alir Pembuatan Jagung Bose Instan

Buku ini tidak diperjualbelikan.





Keterangan: (a) Perendaman bahan; (b) Perebusan/pengaronan; (c) Pengukusan bertekanan menggunakan autoclave; (d) Pengeringan; (e) Pencampuran jagung dan kacang; (f) Jagung bose instan yang sudah direhidrasi/dimasak

Foto: Lista Eka Yulianti (2019)

**Gambar 3.13** Proses Percobaan Pembuatan Jagung Bose Instan

Setiap tahapan yang dilakukan dalam pembuatan produk jagung bose instan adalah sebagai berikut.

- 1) Perendaman. Perendaman bertujuan untuk meningkatkan kadar air bahan. Proses perendaman dilakukan dengan menggunakan larutan natrium sitrat 1% selama 2 jam. Tujuan penambahan natrium sitrat 1% adalah untuk menjadikan butir-butir jagung menjadi (berpori) *porous* sehingga proses penyerapan air menjadi lebih cepat, baik pada saat pemasakan maupun saat rehidrasi.

- 2) Perebusan/pengaronan. Perebusan dilakukan dengan menggunakan air sejumlah 4 kali dari jumlah bahan (1:4). Bahan dimasak hingga airnya menyusut. Pengaronan bertujuan untuk prigelatinisasi pati dalam bahan.
- 3) Pengukusan bertekanan (*autoclave*). Pengukusan bertekanan dilakukan dengan menggunakan alat *autoclave* pada suhu 121°C dan tekanan sebesar 1 atm selama 30 menit. Penggunaan uap dan tekanan yang cukup besar dalam proses pemasakan ini bertujuan agar bahan menjadi matang dan tergelatinisasi sempurna dalam waktu yang relatif singkat.
- 4) Pembekuan. Pembekuan atau penyimpanan beku bertujuan untuk meningkatkan pengembangan molekul-molekul pati melalui ikatan hidrogen sehingga bahan akan menjadi lebih *porous*. Proses pembekuan dilakukan menggunakan *freezer* selama  $\pm 16$  jam pada suhu  $15 \pm 2^\circ\text{C}$ .
- 5) *Thawing*. *Thawing* merupakan proses pencairan bahan beku. Bahan jagung bose instan yang sudah melewati proses pembekuan kemudian dikeluarkan dari *freezer* untuk di-*thawing* pada suhu ruang. Setelah proses *thawing*, padatan bahan akan berstruktur *microsponge*. Proses *thawing* dilakukan hingga butiran es yang terbentuk dalam bahan mencair.
- 6) Pengeringan. Pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengering maupun sinar matahari. Pengeringan berlangsung hingga kadar air bahan mencapai 10–12% dan menghasilkan struktur jagung dan kacang kering yang berpori.

### **c. Karakteristik Jagung Bose Instan Hasil Pengembangan PRTTG**

Jagung bose instan adalah produk yang diharapkan dapat diproses dengan cepat untuk siap disantap. Kunci utama terbentuknya sifat instan dalam jagung bose adalah terbuka lebarnya pori-pori pada bahan (jagung dan kacang) sehingga memudahkan proses rehidrasi dan diperoleh waktu rehidrasi/pemasakan sesingkat mungkin. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dipatenkan dengan no. P00202101256 (Yulianti dkk., 2021), jagung bose instan terbaik hasil pengembangan memiliki karakteristik seperti yang tercantum dalam Tabel 3.1.



**Tabel 3.1** Karakteristik Jagung Bose Instan

| Karakteristik                 | Nilai  |
|-------------------------------|--------|
| <b>Fisik</b>                  |        |
| Waktu rehidrasi (menit)       | 6,41   |
| Densitas kamba (g/ml)         | 0,313  |
| Porositas (%)                 | 75,00  |
| Rasio rehidrasi (%)           | 530,00 |
| Tingkat pengembangan (%)      | 103,74 |
| <b>Kimia</b>                  |        |
| Air (%)                       | 10,60  |
| Abu (%)                       | 1,30   |
| Protein (%)                   | 13,40  |
| Lemak (%)                     | 2,39   |
| Karbohidrat (%)               | 72,30  |
| Serat pangan (%)              | 10,00  |
| Zn (mg/100 g)                 | 1,68   |
| Fe (mg/100 g)                 | 1,48   |
| Energi (Kal/100 g)            | 364,00 |
| Energi dari lemak (Kal/100 g) | 22,00  |

Sumber: Yulianti dkk., 2021

Jenis bahan perendam yang digunakan memberikan pengaruh terhadap karakteristik jagung bose instan yang dihasilkan, terutama karakteristik fisik. Sementara itu, lama waktu proses *autoclave* diketahui tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik jagung bose instan.

Berdasarkan hasil analisis fisik, jagung bose yang direndam dengan menggunakan larutan Na sitrat 1% memiliki waktu rehidrasi lebih singkat, densitas kamba lebih rendah, serta porositas, rasio rehidrasi, dan tingkat pengembangan yang lebih tinggi dibandingkan beras jagung yang direndam dalam air. Perendaman dalam larutan kimia memengaruhi penyerapan air pemasakan. Perendaman dalam larutan kimia ternyata meningkatkan penyerapan air dan pengem-

Buku ini tidak diperjualbelikan.

bangun volume beras jagung instan. Perendaman dalam larutan Na Sitrat dapat merusak atau menguraikan struktur protein jagung, sehingga beras jagung menjadi lebih *porous*. Struktur beras jagung yang *porous* ini akan lebih mudah menyerap air dan mengembang volumenya pada waktu pemasakan.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya (Octavia, 2002; Husain dkk., 2006) bahwa perendaman dalam larutan Na sitrat 1% memberikan hasil terbaik untuk waktu rehidrasi, penyerapan air, dan pengembangan volume. Larutan Na sitrat 1% memiliki ikatan silang yang kuat yang menyebabkan dinding sel pati menjadi lebih terbuka sehingga air dapat dengan mudah terperangkap ke dalam granula (Husain dkk., 2006). Secara fisik jagung bose yang direndam dalam larutan Na sitrat lebih mengembang dibandingkan beras jagung yang direndam air.

Menurut Peraturan Kepala BPOM Nomor 13 Tahun 2016, klaim 'sumber protein' pada produk pangan dapat diperoleh apabila produk tersebut memiliki kandungan protein minimal 20% acuan label gizi (ALG) per 100 g (dalam bentuk padat) dan klaim 'tinggi/kaya serat pangan' dapat diperoleh apabila mengandung serat pangan minimal 6 g per 100 g produk (dalam bentuk padat). Berdasarkan nilai parameter protein dan serat pangan jagung bose instan yang tercantum dalam Tabel 3.1, jagung bose instan hasil pengembangan ini termasuk dalam produk pangan yang tinggi serat dan sumber protein.

## 2. Pengembangan Teknologi Asap Cair

Asap cair merupakan hasil kondensasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran, baik secara langsung maupun tidak langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa, serta senyawa karbon lainnya (Tima, 2016). Asap di sini diartikan sebagai suatu suspensi partikel-partikel padat dan cair dalam medium gas. Selama pembakaran, komponen mengalami pirolisis, yaitu proses dekomposisi kimia karena ada pemanasan dan menghasilkan berbagai macam senyawa (kimia), antara



lain fenol, karbonil, asam furan, alkohol, lakton, hidrokarbon, dan polisiklik aromatik (Girard, 1992).

Berdasarkan proses pemurnian, saat ini ada tiga kategori (*grade*) asap cair yang dapat dihasilkan, yaitu asap cair dengan *Grade 1*, *2*, dan *3*. Asap cair *Grade 3* merupakan asap cair yang langsung diperoleh dari pengembunan asap yang berasal dari degradasi/perubahan secara kimiawi senyawa-senyawa kompleks dari karbohidrat, selulosa, lignin, dan protein dari bahan biomassa menjadi senyawa sederhana karena dibakar dengan oksigen yang sangat sedikit (minim). Asap cair *Grade 3* memiliki kriteria warna kecokelatan, rasa asam kuat, dan aroma asap kuat. Asap cair *Grade 3* merupakan asap cair dengan kualitas paling rendah karena masih banyak mengandung zat karsinogenik yang bersifat racun. Oleh karena itu, penggunaannya ditujukan sebagai biopestisida; meningkatkan kualitas tanah dan mengontrol pertumbuhan tanaman; mempercepat pertumbuhan akar, batang, umbi, daun, bunga, dan buah; juga pengolahan karet; penghilang bau; dan pengawet kayu agar tahan terhadap rayap. Asap cair *Grade 3* mengandung senyawa dominan yang bermanfaat sebagai bakteriostatik dan mengendalikan hama, yaitu fenol dan asam organik (Basri, 2010).

Asap cair *Grade 2* adalah asap cair yang sudah disaring dan sudah melewati proses distilasi, yaitu proses dipanaskan kembali sehingga berubah menjadi uap yang disalurkan dan dikondensasikan kembali. Asap cair ini memiliki kriteria warna kuning kecokelatan, rasa asam dan aroma asap yang sedang, serta biasanya diaplikasikan sebagai pengawet bahan pangan mentah (Yulstiani, 2008). Asap cair *Grade 2* dapat dipergunakan dengan cara mencelupkan bahan, baik ikan maupun daging yang telah dibersihkan ke dalam 25% asap cair menambahkan garam. Biasanya ikan yang diawetkan menggunakan asap cair *Grade 2* bisa tahan selama tiga hari.

Asap cair *Grade 1* merupakan asap cair *Grade 2* yang melewati proses penyaringan kembali menggunakan zeolit dan arang aktif, bisa juga dilakukan redistilasi. Asap cair *Grade 1* berwarna kuning pucat, rasa sedikit asam, aroma netral, dan tidak mengandung senyawa yang berbahaya. Asap cair *Grade 1* dapat dipakai pada produk



makanan siap saji, seperti bakso, mie, tahu, bumbu-bumbu *barbeque* karena merupakan asap cair dengan kualitas yang paling bagus serta tidak mengandung senyawa yang berbahaya untuk diaplikasikan ke produk makanan (Yulstiani, 2008). Sebagai pengawet makanan, asap cair *Grade 1* dapat ditambahkan pada makanan siap saji dengan dosis 15 cc asap cair untuk dilarutkan ke dalam 1 liter air. Campuran larutan tersebut dapat dimasukkan ke dalam 1 kg adonan bakso, mi atau tahu, yang kemudian dapat direbus bersama. Biasanya bakso yang memakai pengawet asap cair *Grade 1* dapat bertahan baik selama enam hari.

Gambar yang ditayangkan Kimnawala (2015) menjadi contoh untuk memperlihatkan perbedaan ketiga *grade* asap cair yang telah dijelaskan. Pada Gambar 3.14 terlihat hasil asap cair dengan 3 *grade* yang berwarna kecokelatan, yaitu asap cair yang langsung diperoleh dari pirolisator dan telah melewati penyaringan. Sementara itu, asap cair *Grade 2* berwarna kuning kecokelatan yang telah disaring dan melewati proses distilasi. Asap cair *Grade 1* berwarna kuning pucat yang telah melewati proses penyaringan dan distilasi.



Sumber: Kimnawala (2015)

**Gambar 3.14** Asap Cair Grade 1, 2, dan 3

#### **a. Pemanfaatan Asap Cair untuk Pertanian**

Asap cair memiliki banyak manfaat dalam memecahkan permasalahan di bidang pertanian. Basri (2010) telah membuktikan asap cair dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan



menetralisasi kandungan asam; memberantas hama tanaman; mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman; membasmi serangga; serta mempercepat pertumbuhan pada akar, batang, umbi, daun, bunga, dan buah. Oleh karena itu, asap cair diyakini dapat menggantikan fungsi pestisida kimia yang sangat berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Aspek pengendalian menyangkut proses penghambatan atau penolakan makan, aktivitas penolakan peneluran, aktivitas penghambat pertumbuhan dan perkembangan, serta efek kematian dari organisme sasaran (Muhaimin dkk., 2018).

Manfaat asap cair yang tergolong pestisida hayati atau biopestisida juga dijelaskan Sari dkk. (2018). Asap cair terbukti berfungsi efektif untuk mengendalikan hama tanpa menyebabkan ledakan atau fitotoksisitas tanaman karena sifatnya yang menolak (*repellent*), bukan membunuh. Hama ulat diketahui tidak akan memakan tanaman karena adanya zat anti-*feedant* yang terkandung pada asap cair (Sari dkk., 2018). Asap cair juga dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit bulai pada tanaman jagung, yaitu penyakit yang disebabkan oleh jamur *Peronosclerospora maydis*. Asap cair dapat membunuh penyakit bulai pada tanaman jagung karena mengandung fenol yang bersifat insektisidal dan toksik, dan sangat kaustik terhadap jaringan. Jika fenol ditelan oleh serangga akan menyebabkan iritasi tenggorokan dan radang pada pencernaan (The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 2019). Fenol yang terhirup dapat mengakibatkan iritasi *trachea* dan jika ditelan oleh serangga dapat mengakibatkan keracunan sistemik (ATSDR, 2014).

Asap cair juga efektif digunakan untuk mengendalikan penyakit layu yang disebabkan cendawan fusarium pada bawang putih setelah 2 kali aplikasi (Kementerian Pertanian, 2019). Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Ketindan merupakan UPT (unit pelaksana teknis) di bawah Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian (BPPSDMP) Kementerian Pertanian sudah membuktikan bahwa asap cair mempunyai kemampuan untuk mengendalikan jamur *Colletotrichum capsici* penyebab penyakit antraknosa, serangan hama *Spodoptera litura*, walang sangit, burung, dan juga tikus (Abay, 2020; Aisyah dkk., 2013). Aisyah dkk. (2013) juga melaporkan bahwa aplikasi asap cair dengan konsentrasi 7%

dapat mengendalikan cendawan penyebab penyakit antraknosa dan layu fusarium (*Fusarium oxysporum*) sebesar 100%. Asap cair dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit tanaman sengon, jabon, dan gaharu dengan dosis 1–3% (Cahyono, 2016). Asap cair yang berasal dari asap kayu campuran dapat digunakan untuk pengendalian penyakit bercak daun pada tanaman pinus atau tusam. Aplikasi asap cair dengan dosis 1% dari kayu *Acacia mangium*, dapat meningkatkan produksi kol dan juga dapat menekan populasi hama ulat tritip (*Plutela xylostella*) (Cahyono, 2016). Aplikasi asap cair yang berasal dari kayu tusam atau pinus dengan dosis 1% pada tanaman jahe, menunjukkan tanaman jahe tetap sehat atau tidak diserang penyakit dengan produksi 650 gr/rimpang (Cahyono, 2016).

Kandungan senyawa asam dan fenol dalam asap cair memiliki sifat antibakteri dan antimikroba yang mampu mencegah pembentukan spora, mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur, dan menghambat kehidupan bakteri, jamur, dan virus (Ferayanti, 2016). Asap cair limbah tongkol jagung sebagai pestisida nabati dengan dosis 500 ml per tangki kapasitas 20 liter sangat efektif mengendalikan hama thrips dan apids pada tanaman cabai (Ferayanti, 2016). Penyemprotan dapat dilakukan secara berkala pada semua bagian dari tanaman cabai merah.

Asap cair limbah tongkol jagung pada konsentrasi 20% menurut Prasetyo (2011) dapat menghambat perkembangan penyakit rebah semai atau layu atau penyakit *dumping-off* pada tanaman kedelai yang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. Selain pada tanaman kedelai, jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc juga bisa menyerang tanaman jagung (Irawan, 2019).

Penggunaan asap cair untuk tanaman jagung dapat dilakukan dengan penyemprotan pada sekitar lahan. Penyemprotan ini dilakukan agar tikus merasa tak nyaman berada di lahan tersebut dan akhirnya pergi (Pemerintah Kabupaten Kediri, 2020).

Selain sebagai biopestisida, asap cair juga dapat berfungsi sebagai stimulan pertumbuhan tanaman karena mengandung hormon pertumbuhan. Menurut Yatagai (2002), kandungan asam asetat dan



metanol dalam asap cair dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Sementara itu, kandungan fenol dalam asap cair bersifat toksik terhadap patogen, menghasilkan bau menyengat, dengan demikian, asap cair dapat digunakan sebagai pestisida alami untuk menekan perkembangan penyakit tanaman dan mengusir keberadaan hama, serta bersifat ramah lingkungan karena mudah terurai (Budijanto dkk., 2008).

Penggunaan asap cair pada konsentrasi 2% dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi (Istiqomah & Kusumawati, 2019). Aplikasi asap cair dengan dosis 2% pada tanaman padi varietas Ciherang dapat meningkatkan jumlah malai dan produksi gabah basah sebesar 8,9 ton/ha (Guswara & Samaullah, 2008).

Asap cair menghasilkan senyawa metanol yang merupakan hasil metabolit sekunder dari limbah kayu, memiliki sifat biopestisida yang dapat mengawetkan kayu. Kayu sering mengalami kerusakan oleh organisme perusak kayu, khususnya serangga hama, seperti rayap, kumbang, dan jamur (Subekti dkk., 2017). Asap cair yang digunakan termasuk pada *Grade 3* (nonpangan). Penggunaan asap cair untuk pengawet kayu agar tahan serangga hama menurut Subekti dkk. (2017) adalah dengan melarutkan 1 cc asap cair ke dalam 300 ml air, kemudian disemprotkan ke kayu, atau merendam kayu dalam larutan setara konsentrasi tersebut.

Di dalam asap cair, terkandung senyawa asam dan fenol (*phenol*) yang dapat berperan dalam proses penggumpalan lateks atau getah karet (Pranoto dkk., 2010). Antibakteri dari senyawa asam dan fenol tersebut dapat membunuh bakteri dalam lateks sehingga tidak timbul bau busuk karena tidak terjadi dekomposisi protein menjadi amonia dan sulfid (Solichin dkk., 2007).

Menurut Towaha dkk. (2013), penggunaan asap cair untuk menggumpalkan karet lebih unggul dibandingkan penggunaan asam semut dan asam formiat. Hal ini karena getah karet yang menggumpal tidak berbau busuk dan lebih ramah lingkungan. Dengan demikian mengurangi polusi udara di sekitarnya, proses pembekuan lebih cepat, bahan olahan karet (bokar) yang dihasilkan lebih bersih, dan mempunyai elastisitas, serta kadar karet kering yang tinggi sehingga



meningkatkan kualitas dan harga jual boker. Cara untuk menggumpalkan 1 kg getah karet diperlukan 0,75 ml liter asap cair atau 1 liter asap cair dapat menggumpalkan getah karet sebanyak 13,3 kg dalam waktu 25 menit (Solichin dkk., 2007).

Asap cair dapat dimanfaatkan sebagai pengawet makanan yang bersifat *inert* (lengai) secara farmakologik (efektif dalam jumlah kecil dan tidak toksis). Asap cair *Grade 2* merupakan pengawet makanan alami pengganti formalin (Sulhatun, 2012; Balai Pelatihan Kesehatan, t.t.) dan sebagai penghilang bau yang ramah lingkungan. Teknologi asap cair ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi para pelaku usaha dan masyarakat luas untuk mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis dalam pertanian, baik di tingkat produsen maupun konsumen. Dengan demikian, pola hidup sehat menjadi tren baru yang mensyaratkan jaminan terhadap produk pertanian yang berkualitas, aman dikonsumsi, bernutrisi tinggi, ramah lingkungan, serta berkelanjutan.



Sumber: Vachlepi dkk. (2015)

**Gambar 3.15** Mengawetkan kayu dengan asap cair.

Penggunaan asap cair pada industri kayu dapat dilakukan dengan mengoleskan asap cair pada kayu yang akan diawetkan. Kayu yang diolesi asap cair mempunyai ketahanan lebih tinggi terhadap serangan rayap daripada kayu yang tidak diolesi asap cair. Hal ini

karena asap cair berfungsi sebagai antijamur, antibakteri, dan antioksidan dapat memperbaiki kualitas struktur kayu yang dihasilkan (Anggraini, 2017). Gambar 3.15 menunjukkan kayu yang telah mengalami pengawetan. Cara penggunaan untuk pengawet kayu adalah 1 cc asap cair dilarutkan dalam 300 ml air, kemudian disemprotkan atau rendam kayu kedalam larutan (Balai Pelatihan Kesehatan, t.t.)

### ***b. Limbah Jagung untuk Pembuatan Asap Cair***

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan dunia kedua yang terpenting, selain gandum dan padi (Kementerian Perdagangan, 2013). Seiring dengan semakin banyaknya produksi jagung setiap tahun maka berdampak pula pada meningkatnya limbah yang dihasilkan terutama limbah tongkol jagung. Sejauh ini tongkol jagung di Kabupaten Belu hanya dimanfaatkan untuk pakan ternak dan sisanya dibakar. Hal ini berpotensi mencemari lingkungan. Salah satu teknologi alternatif yang dapat diupayakan untuk menangani permasalahan limbah (tongkol) jagung, yaitu dengan teknik pirolisis untuk memperoleh asap cair.

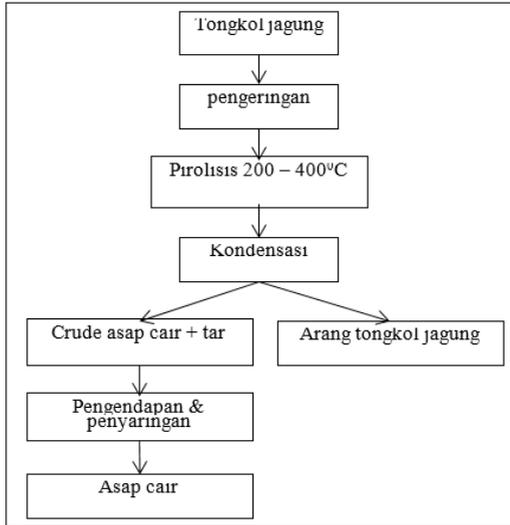
Tongkol jagung adalah limbah lignoselulosik yang mengandung selulosa (41%), hemiselulosa (36%), dan lignin (6%), selebihnya adalah pektin 3%, pati 0,014%, abu 1,5%, dan air 9,6% (Martina dkk., 2016). Dalam Gambar 3.16 terlihat tongkol jagung sebagai limbah yang dapat di proses menjadi asap cair.



Foto: Sriharti (2019)

**Gambar 3.16** Limbah (tongkol) jagung sebagai bahan pembuatan asap cair





**Gambar 3.17** Diagram Alir Proses Pembuatan Asap Cair

Pembuatan asap cair dari tongkol jagung menggunakan alat drum karbonisasi yang dilengkapi dengan blower dan kondensor. Tongkol jagung dimasukkan dalam tangki/drum dengan kapasitas 30 kg/batch kemudian dibakar selama  $\pm$  4 jam. Proses karbonisasi dengan blower dilakukan dengan menutup semua drum dan pembatasan udara pembakar dilakukan dengan bantuan blower. Tahapan pembuatan asap cair dapat dilihat pada Gambar 3.17.

Pembuatan asap cair di Desa Tulakadi dilakukan menggunakan pirolisator seperti yang dibuat oleh Tim Peneliti di PRTTG (Gambar 3.18a). Asap cair limbah tongkol jagung diproduksi dengan mengarbonisasikan (menghitamkan/membakar) tongkol jagung agar kadar airnya hilang. Selanjutnya, hasil pembakaran tersebut dipirolisis atau diberi uap panas pada waktu dan temperatur tertentu (Gambar 3.18b). Asap kemudian dikondensasikan (dijadikan cairan) melalui kondensor dengan udara sebagai pendingin (Gambar 3.18c). Gambar 3.18d, adalah pirolisator dengan pipa kondensor berdiameter 1 inci untuk mencairkan asap yang terbentuk. Asap hasil pembakaran tidak sempurna kemudian dialirkan melewati kondensor, dikon-



densasikan menjadi distilat asap dengan kondensor berupa koil melingkar yang dipasang dalam bak pendingin. Air pendingin dapat berasal dari air hujan yang ditampung dalam bak penampungan, air sumur, air sungai ataupun PDAM. Asap cair yang dihasilkan lalu ditampung dalam toples kapasitas 3 liter kemudian didiamkan untuk mengendapkan partikel-partikel padat seperti tar yang masih ada dalam asap cair. Pembuatan asap cair menghasilkan hasil samping berupa arang (Gambar 3.18e).



Keterangan: (a–d) Pirolisis sederhana; (e) arang tongkol jagung; (f) Asap cair tongkol jagung *Grade 3*

Foto: Sriharti (2019)

**Gambar 3.18** Proses Pembuatan Asap Cair dari Tongkol Jagung

Gambar 3.18f menunjukkan hasil asap cair *Grade 3* dari tongkol jagung. Asap cair dari tongkol jagung menghasilkan warna kuning kecokelatan, bau menyengat, pH 1,9–4,1, berat jenis 0,824–1,008 g/ml, dan endapan berwarna hitam berupa tar yang mengandung berbagai komponen kimia (Sriharti dkk., 2020; Pramasatya, 2018).

PRTTG telah menjalankan penelitian pembuatan asap cair dari tongkol jagung pada tahun 2019. Penelitian yang dilakukan meliputi pengukuran karakterisasi bahan baku, seperti kadar air

yang dianalisis menurut *American Standard Testing and Material* (ASTM) D5142-02 (*Standard Test Methods for Proximate Analysis of the Analysis Sample of Coal and Coke by Instrumental Procedures*) dengan menggunakan oven pada suhu 105°C, kadar abu dianalisis menurut standar ASTM D3174-02 (*Standard Test Method for Ash in the Analysis Sample of Coal and Coke from Coal*) dengan menggunakan *furnace* pada suhu 600°C (ASTM, 2002). Kadar selulosa, hemiselulosa, dan lignin dianalisis dengan metode Chesson-Datta (De Datta, 1981). Analisis dilakukan di laboratorium pengujian Balai Besar Pulp dan Kertas Bandung. Hasil uji fisik dan kimia menunjukkan bahwa asap cair *Grade 3* yang dihasilkan dari tongkol jagung layak menjadi pestisida alami (Sriharti dkk., 2020).

### ***c. Pengembangan Teknologi Alat Penghasil Asap Cair***

Teknologi produksi asap cair dibuat tergantung pada keperluan dan kondisi di lapangan. Jika dilihat dari kompleksitas kerja, teknologi produksi asap cair ada yang tergolong sederhana, dan ada yang kompleks dan canggih. Namun, secara umum, alat pembuatan asap cair, baik yang tipe sederhana maupun tipe yang lebih canggih, terdiri atas tiga komponen utama, yaitu tangki pirolisator, kondensor, dan penampung asap cair (Utomo dkk., 2012). Untuk menghasilkan asap cair yang berkualitas dan rendemen asap cair yang optimal diperlukan alat pembuat asap cair atau pirolisator yang dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas asap cair. Oleh karena itu, semakin canggih alat biasanya akan semakin berkualitas asap cair yang dihasilkan.

Alat pembuat asap cair yang diaplikasikan pada kelompok tani di Kabupaten Belu oleh PRTTG BRIN, yaitu alat pembuat asap cair sederhana (Gambar 3.19), dengan gambar teknis terlihat pada Gambar 3.20. Alat ini memiliki spesifikasi panjang 227 cm, lebar 57 cm, dan tinggi 151 cm, dengan diameter tabung 57 cm, dan tinggi tabung 87 cm. Bahan konstruksi terdiri dari drum 200 liter, pipa 3/4", pipa 1,5", plat, dan lainnya, dengan kekuatan Blower  $\phi 2\text{»}$ / dengan daya 150 watt, filter (penangkap tar), spiral pendingin, dan tabung pendingin dari baja lunak. Kapasitas ruang bakar untuk alat pembuat asap cair sederhana ini adalah 30 kg.



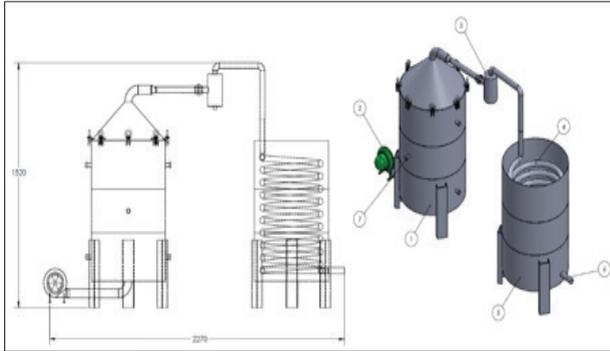
Keputusan mengembangkan alat pembuat asap cair sederhana didasarkan pada beberapa alasan, yaitu mudah dibuat di lokasi, bahan dan peralatan tersedia di lokasi, mudah dalam pengoperasian dan perawatan, harganya murah, serta sesuai dengan kondisi pendidikan, sosial, dan ekonomi masyarakat. Sementara itu, alat pembuat asap cair dengan sistem refrigerasi dan alat pembuat asap cair dengan aplikasi teknologi refrigerasi berbasis semiotomasi (mikrokontroler) tidak dapat diaplikasikan di pedesaan. Hal ini karena alat tidak tersedia di lokasi, perlu pengetahuan dan keterampilan yang lebih tinggi, pembuatan dan pengoperasiannya lebih rumit, hanya dapat dilakukan oleh masyarakat dengan pendidikan lebih tinggi, harganya lebih mahal dan kurang ekonomis.



Foto: Sriharti (2019)

**Gambar 3.19** Alat Pembuat Asap Cair yang Diimplementasikan di Kabupaten Belu





Sumber: Saporita dkk. (2019)

**Gambar 3.20** Gambar Teknis Alat Pembuat Asap Cair yang dikembangkan PRTTG

#### ***d. Kinerja Alat Pembuat Asap Cair buatan PRTTG***

Kinerja alat pirolisis yang dikembangkan oleh PRTTG telah diuji coba menggunakan bahan berupa tempurung kelapa yang memiliki kadar air 7,47% dan kadar abu 0,88% dengan kapasitas produksi sebanyak 26,5 kg (Indriati dkk., 2018). Selain proses pirolisis, uji coba juga dilanjutkan dengan proses destilasi.

Tahap redestilasi, dilakukan pada asap cair *Grade 2* untuk menghasilkan asap cair *Grade 1*. Proses redestilasi dilakukan selama 4 jam dan menghasilkan asap cair sebanyak 9,10 liter (rendemen 97,57%) dengan pH 2,420. Suhu luar alat tertinggi selama proses yaitu 84,4°C, suhu api 258°C dengan suhu lingkungan 26°C (Indriati dkk., 2018). Hasil asap cair saat uji kinerja alat terlihat pada Gambar 3.21.

Asap cair yang diperoleh kemudian diuji kandungannya menggunakan *gas chromatography mass spectrometry* (GCMS). Hasil menunjukkan bahwa dalam asap cair tidak ditemukan kandungan *polycyclic aromatic hydrokarbon* (PAH) yang bersifat karsinogen. Hal tersebut bisa disebabkan karena proses pembakaran tempurung kelapa masih di bawah 400°C sehingga senyawa PAH belum terbentuk (Budijanto dkk., 2008). Salah satu pemanfaatan asap cair bisa digunakan sebagai antimikroba (Zuraida dkk., 2009). Asap cair hasil



redistilasi telah dilakukan pengujian zona hambat bakteri menggunakan metode difusi *paper disk*. Hasil pengujian menunjukkan asap cair hasil redistilasi dapat menghambat bakteri *E. coli* dan *Salmonella* dengan konsentrasi terbaik sebanyak 30%, sedangkan dengan konsentrasi terbaik 40% dapat menghambat *Staphylococcus aureus*. Perhitungan uji kelayakan usaha menunjukkan bahwa usaha asap cair menggunakan alat pembuatan asap cair tersebut dapat memberikan keuntungan dan layak untuk dijalankan (Indriati dkk., 2018).



Sumber: Indriati (2018)

**Gambar 3.21** Asap Cair Saat Uji Kinerja Alat Pembuat Asap Cair

### C. Alih Teknologi untuk Peningkatan Kapasitas Masyarakat

Alih teknologi merupakan pengalihan kemampuan memanfaatkan dan menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi yang dihasilkan oleh LIPI (saat itu, atau BRIN saat ini) dengan lembaga lain, badan, atau orang, baik yang berada di lingkungan dalam negeri maupun yang berasal dari luar negeri ke dalam negeri atau sebaliknya (UU No. 11, 2019). Alih teknologi merupakan upaya peningkatan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan teknologi yang tepat untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi, atau meningkatkan produktivitas kerja dan kualitas hasil produksi, tanpa mencemari lingkungan.



Pada kasus pembuatan jagung bose instan, alih teknologi dilaksanakan melalui pelatihan proses instanisasi jagung bose pada UMKM. Sementara itu, alih teknologi pembuatan asap cair dilaksanakan di Desa Tulakadi kepada pengurus BUMDes Tulakadi. Peralatan pembuatan asap cair (pirolisis) juga dihibahkan kepada BUMDes Tulakadi.

Agar alih teknologi lebih menyebar di Kabupaten Belu, maka pelatihan juga diikuti oleh staf dari Pemerintah Kabupaten Belu agar mereka dapat mendampingi secara teknis saat staf peneliti meninggalkan lapangan. UMKM yang mengikuti pelatihan adalah UMKM Jagung Bose “Tante Nela” dan staf BUMDes Tulakadi.

Selain alih teknologi proses instanisasi jagung bose, LIPI (BRIN) memberikan peralatan penunjang proses instanisasi jagung bose kepada UMKM Jagung Bose Tante Nela. Sementara itu, BUMDes Tulakadi memfasilitasi peralatan pembuatan jagung bose instan secara mandiri melalui dana desa. Akan tetapi tetap memperoleh bantuan dari LIPI berupa pengadaan kemasan jagung bose instan.

## 1. Uji Organoleptik Jagung Bose Instan

Sebelum melaksanakan pelatihan pembuatan jagung bose instan, tim terlebih dahulu melakukan uji organoleptik jagung bose instan hasil pengembangan (Gambar 3.22). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat preferensi masyarakat terhadap jagung bose instan hasil pengembangan.

Kegiatan dilakukan di kantor Dinas PMD Kabupaten Belu dengan peserta uji merupakan pegawai dinas PMD dan pengunjung/tamu yang sedang berada di sekitar wilayah perkantoran. Dalam kegiatan pengujian ini, produk yang diujikan sebanyak 3 sampel, yaitu jagung bose instan dengan proses perendaman menggunakan air, jagung bose instan dengan proses perendaman menggunakan Na sitrat, dan jagung bose tradisional yang dibuat oleh Tante Nela. Setiap peserta memperoleh 3 jenis sampel untuk dinilai, formulir uji organoleptik untuk diisi, dan *reward* berupa makanan ringan. Uji organoleptik yang dilakukan berupa uji hedonik untuk mengukur





Keterangan: (a) uji organoleptik oleh perwakilan masyarakat, (b) uji organoleptik oleh staf PMD sebagai pembina pengembangan masyarakat desa, (c) staf PMD menuliskan hasil uji organoleptic, (d) perwakilan masyarakat menuliskan hasil uji organoleptik

Foto: Lista Eka Yulianti (2019)

**Gambar 3.22** Kegiatan Uji Organoleptik Jagung Bose

tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang diujikan. Parameter uji hedonik yang dinilai antara lain parameter warna, rasa, tekstur, aroma, dan penerimaan keseluruhan. Penilaian dikategorikan menjadi lima, yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (biasa), 4 (suka), dan 5 (sangat suka).

Berdasarkan hasil uji organoleptik, diketahui bahwa produk jagung bosc konvensional dalam kategori 'disukai' oleh peserta uji atau panelis. Sementara itu, kedua sampel lainnya yang merupakan jagung bosc instan hasil pengembangan berada pada kategori 'agak disukai'. Hasil ini merupakan hal yang wajar karena panelis memang lebih terbiasa mengonsumsi jagung bosc tradisional dengan tekstur bahan yang empuk dan berkuah kental, sedangkan jagung bosc instan yang diujikan memiliki tekstur yang tidak seempuk dan sekental jagung bosc tradisional. Dari kedua jenis sampel jagung bosc instan yang



diujikan, yang lebih disukai oleh peserta adalah jagung bose instan dengan proses perendaman menggunakan Na sitrat. Dengan demikian, formula inilah yang dipilih dan dialih teknologikan kepada UMKM Tante Nela dan BUMDes Tulakadi.

## 2. Pelatihan Pembuatan Jagung Bose Instan

Pelatihan pembuatan jagung bose instan dilaksanakan pada bulan September 2019 bertempat di Stasiun Alih Teknologi (SAT) Kabupaten Belu. Kegiatan diikuti oleh peserta yang berasal dari UMKM Tante Nela, pegawai Dinas PMD Kabupaten Belu, dan perwakilan dari BUMDes Tulakadi. Pelatihan dilaksanakan dalam dua tahap, tahap pertama, yaitu pelatihan proses pembuatan jagung bose instan dan tahap kedua, yaitu pelatihan proses pengemasan jagung bose instan.

Pelatihan tahap pertama, yaitu proses pembuatan jagung bose instan (Gambar 3.23). Kegiatan pelatihan tahap ini diawali dengan pemberian materi mengenai jagung bose instan dan alur proses pembuatannya. Setelah materi diberikan, peserta yang didampingi oleh tim peneliti melakukan percobaan pembuatan jagung bose instan secara langsung. Bahan baku yang digunakan dalam pelatihan sudah melalui proses perendaman yang dilakukan oleh tim peneliti. Hal ini dilakukan agar peserta tidak menunggu terlalu lama dan proses pelatihan berjalan dengan efektif.

Kegiatan pelatihan pembuatan jagung bose instan dimulai dengan proses perebusan/pengaronan jagung dan kacang-kacangan. Setelah direbus, jagung dan kacang kemudian ditiriskan dan dibungkus dengan kain saring untuk kemudian dikukus bertekanan menggunakan *autoclave*.

Proses pengukusan bertekanan berlangsung selama 30 menit. Waktu 30 menit dihitung setelah suhu dan tekanan alat *autoclave* mencapai 1 atm. Setelah proses pengukusan bertekanan, jagung dan kacang dikeluarkan dari *autoclave* lalu diletakkan di atas loyang dengan keadaan kain saring terbuka untuk menghilangkan panas dari bahan. Bahan dibiarkan dingin terlebih dahulu sebelum masuk ke *freezer* untuk dibekukan. Proses pembekuan dilakukan semalaman





Keterangan: (a) penyampaian informasi persiapan pelatihan, (b) tahap awal perebusan bahan (kacang-kacangan), (c) pemasukan bahan (kacang-kacangan) ke alat bertekanan tinggi sebelum dibekukan, (d) penjemuran setelah bahan dibekukan

Foto: Lista Eka Yulianti (2019)

**Gambar 3.23** Kegiatan Pelatihan Jagung Bose Instan Tahap I

atau kurang lebih selama 16 jam. Selama proses pembekuan jagung dan kacang tetap dibungkus dengan kain saring yang sebelumnya digunakan.

Keesokan harinya, jagung dan kacang dikeluarkan dari *freezer* untuk kemudian di-*thawing*. Proses *thawing* ini berlangsung dengan membuka kain saring hingga butiran es yang terbentuk dalam bahan mencair. Selesai *thawing*, jagung dan kacang kemudian disebar secara merata di atas loyang untuk dikeringkan. Dalam satu loyang usahakan bahan yang disebar tidak terlalu banyak, agar proses pengeringan berlangsung dengan sempurna. Proses pengeringan dilakukan selama 2 hari berturut-turut dengan menggunakan sinar matahari. Jagung dan kacang yang sudah kering masing-masing dikemas dalam kemasan curah terlebih dahulu sebelum dikemas dalam kemasan kecil.

Pelatihan tahap kedua (Gambar 3.24), yaitu proses pengemasan jagung bose instan. Kemasan jagung bose instan pada kegiatan tahun

2019 ini terdiri dari dua jenis, yaitu kemasan primer berupa plastik dan kemasan sekunder berupa dus dan plastik *shrink*. Kegiatan diawali dengan penjelasan mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengemasan. Setelah itu, peserta yang didampingi oleh tim peneliti kemudian melakukan pengemasan jagung bose instan.

Sebelum dikemas, jagung dan kacang kering terlebih dahulu dicampurkan dalam satu wadah besar. Bahan yang sudah tercampur kemudian ditimbang sebanyak 75 gram lalu dimasukkan dalam



Keterangan: (a) peserta pelatihan mendapat penjelasan fungsi pengemasan, (b) peserta pelatihan mempraktikkan proses pengemasan bahan, (c) peserta pelatihan menyelesaikan tahap akhir pengemasan, (d) berkumpul setelah selesai pelatihan, dan (e) jagung bose instan siap untuk dijual

Sumber: Saparita, Yulianti, dkk. (2019)

**Gambar 3.24** Pelatihan Pengemasan Jagung Bose Instan Tahap II

Buku ini tidak diperjualbelikan.



kemasan plastik dan ditutup menggunakan *sealer*. Kemasan plastik yang sudah berisi jagung bose kemudian dimasukkan dalam kemasan dus, ditutup, dan dilapisi dengan plastik *shrink* yang dipanasi menggunakan *heatgun* hingga plastik menempel dengan baik pada dus. Penggunaan plastik *shrink* ini bertujuan untuk menutup rapat celah-celah yang ada pada kemasan dus untuk menghindari masuknya udara atau uap air yang bisa memengaruhi kualitas jagung bose kering. Setelah langkah pengemasan terakhir selesai, produk jagung bose instan pun siap untuk dipasarkan.

Kegiatan pelatihan pembuatan jagung bose instan berlangsung dengan baik dan lancar. Peserta terlihat antusias mengikuti semua rangkaian kegiatan pelatihan, terutama terkait penggunaan alat-alat yang sebelumnya belum pernah mereka temui. Selama kegiatan pelatihan berlangsung, peserta secara bergiliran memperoleh pengalaman dalam setiap langkah-langkah pembuatan dan pengeemasan jagung bose instan.

### 3. Pelatihan Pembuatan Asap Cair

Pelatihan pembuatan asap cair dilaksanakan kepada seluruh staf dan pengelola BUMDes Tulakadi di Desa Tulakadi. Pemilihan BUMDes Tulakadi menjadi sasaran kegiatan didasarkan pada fungsi BUMDes yang dijelaskan oleh Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa Pasal 87 ayat (1), yaitu sebagai lembaga yang melayani kebutuhan ekonomi dan/atau pelayanan umum masyarakat desa. BUMDes menjadi lembaga sosial yang harus berpihak dan berkontribusi pada kepentingan masyarakat dalam penyediaan pelayanan sosial. BUMDes juga harus menjadi lembaga komersial yang membuka ruang lebih luas kepada masyarakat desa untuk meningkatkan penghasilan. Jadi, BUMDes harus dapat membuka lapangan pekerjaan dan mengurangi pengangguran di desa. Lebih jauh lagi, BUMDes harus mampu menggali dan memanfaatkan potensi usaha ekonomi desa untuk meningkatkan PAD, dan harus mampu menjalin kerja sama dengan lembaga-lembaga perekonomian desa lainnya (UU No. 6, 2014). Pada 2021, pemerintah melalui Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2021 tentang Badan Usaha Milik

Desa semakin menegaskan perincian fungsi BUMDes, khususnya terkait pada kegiatan ekonomi, seperti fungsi pengelolaan usaha, pemanfaatan aset, pengembangan investasi, dan produktivitas, penyediaan jasa pelayanan, dan/atau penyediaan jenis usaha lainnya untuk sebesar-besarnya kesejahteraan masyarakat desa.

Salah satu potensi ekonomi yang cukup menjanjikan adalah jagung, dalam semua kluster produksinya. Misalnya, tongkol jagung banyak tersedia di Desa Tulakadi karena Desa Tulakadi merupakan wilayah pertanian jagung. Desa Tulakadi memiliki lahan pertanian yang cukup luas, tetapi pemanfaatan lahan tersebut masih sedikit dikarenakan lahan yang ada termasuk lahan tadah hujan dengan musim hujan yang tidak menentu. Kepala Desa pada September 2019 menyatakan Desa Tulakadi memiliki lahan seluas 5 ha yang akan ditanami jagung.

Tanaman jagung termasuk tanaman yang dapat beradaptasi pada terbatasnya banyak faktor (intensitas radiasi surya tinggi dengan suhu siang dan malam tinggi, curah hujan rendah dengan cahaya musiman tinggi disertai suhu tinggi, serta kesuburan tanah yang relatif rendah), aktivitas fotosintesis pada keadaan normal relatif tinggi, fotorespirasi sangat rendah, transpirasi rendah serta, efisien dalam penggunaan air (Muhadjir, 2018). Oleh sebab itu, Desa Tulakadi berpotensi menghasilkan banyak tongkol jagung. Kegiatan pelatihan pembuatan asap cair di Desa Tulakadi diharapkan dapat memberikan nilai tambah pada tongkol jagung sebagai hasil samping. Asap cair yang diperoleh dapat dimanfaatkan untuk pestisida alami di lahan pertanian dan dapat diproduksi oleh BUMDes Tulakadi.

Kegiatan pelatihan pembuatan asap cair tongkol jagung dilaksanakan di Balai Desa Tulakadi yang terletak di Jalan Ato Mauk Dusun Dubanas. Kegiatan yang dilakukan di antaranya penyampaian materi yang dilakukan dengan metode ceramah kepada masyarakat (peserta pelatihan) tentang pengetahuan/pengertian asap cair; bahan-bahan yang dapat digunakan untuk pembuatan asap cair; kandungan asap cair; klasifikasi asap cair dan aplikasinya dalam berbagai bidang; cara pembuatan asap cair dengan proses pirolisis serta pemanfaatan asap cair; pengaplikasian asap cair untuk penggumpal karet pengganti asam semut, penyamakan kulit, penggantiantiseptik untuk kain,



menghilangkan jamur dan mengurangi bakteri patogen, menghambat cendawan, pengawet kayu dari serangan rayap tanah, sebagai insektisida, dan pengawetan bahan pangan; pengenalan peralatan pembuatan asap cair; dan proses pembuatan asap cair dari tongkol jagung. Kegiatan diikuti oleh masyarakat Tulakadi, Kepala Desa Tulakadi, Perwakilan Dinas PMD, tentara perbatasan Kabupaten Belu-Timor Leste, dan tim peneliti (Gambar 3.25).

Kegiatan penyampaian materi bertujuan meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan limbah jagung yang tersedia berlimpah di lokasi kegiatan dan proses pembuatan asap cair, serta nilai jualnya. Kegiatan ini diikuti dengan baik oleh masyarakat ditunjukkan dengan antusias peserta saat mendengarkan materi, baik yang disampaikan secara langsung maupun panduan yang dibagikan. Selain itu, peserta menunjukkan keaktifan dalam diskusi dan tanya jawab. Antusias masyarakat dapat dilihat dari semangat dan keingintahuan proses pembuatan asap cair.



Foto: Indriati (2019)

**Gambar 3.25** Pemaparan Materi Asap Cair

Masyarakat (peserta pelatihan) beserta kepala desa, perwakilan Dinas PMD, dan Tim LIPI merakit bersama alat pirolisis yang akan digunakan untuk pembuatan asap cair. Alat pirolisis dibuat oleh Tim Pusat Riset Teknologi Tepat Guna di Subang (Gambar 3.26a–c). Rangkaian alat pirolisis yang dirakit terdiri dari drum karbonisasi/pembakaran, yang berfungsi sebagai ruang pembakaran bahan limbah jagung; dan pipa distribusi asap yang berfungsi mengalirkan asap dari drum karbonisasi menuju kondensor. Asap mengalir

akibat adanya perbedaan tekanan yang disebabkan oleh perbedaan temperatur antara drum karbonisasi dan kondensor. Tabung kondensasi/kondensor berfungsi sebagai pendingin asap dan mengubah asap dari bentuk gas menjadi bentuk cair.



Keterangan: (a) penataan dan pemeriksaan kelengkapan berbagai peralatan pirolisis, (b) perakitan peralatan pirolisis, dan (c) pengecekan keterpasangan seluruh komponen peralatan

Foto: Indriati (2019)

**Gambar 3.26** Perakitan Pirolisis

Setelah perakitan alat (Gambar 3.26), pelatihan dilanjutkan pada pembuatan asap cair. Pada proses pelatihan pembuatan asap cair, alat yang dipersiapkan selain drum pirolisator adalah timbangan, blower, drum kondensasi, tempat penampungan asap cair, dan bahan pembuat asap cair, yaitu tongkol jagung. Bahan tongkol jagung berasal dari hasil samping budi daya jagung di Desa Tulakadi sebanyak 17,7 kg yang dikeringkan dengan sinar matahari selama satu hari. Setelah cukup kering, tongkol jagung kemudian dimasukkan ke dalam drum pirolisis dan diberi minyak agar menghasilkan api pada awal proses pembakaran. Setelah itu drum ditutup dan blower dinyalakan. Blower membantu mengalirkan asap hasil pembakaran melalui pipa menuju drum kondensasi. Drum diisi air mengalir sehingga dapat menyerap panas dari asap. Asap cair yang dihasilkan keluar melalui tempat keluar asap yang diberi tempat penampungan. Proses pembuatan asap cair berlangsung selama 6 jam. Selama proses pembuatan asap cair ini dilakukan diskusi dan tanya jawab sekitar proses produksi asap cair. Dalam percobaan awal ini, dari 17,7 kg tongkol jagung, menghasilkan 1,2 liter asap cair (rendemen 6,8%) *Grade 3*. Asap cair yang dihasilkan (*Grade 3*) tidak dijernihkan

Buku ini tidak diperjualbelikan.



lebih lanjut, tetapi diendapkan agar tar yang terkandung dalam asap cair terpisah. Hal ini dilakukan karena asap cair akan dimanfaatkan untuk pestisida alami pertanian, khususnya untuk tanaman jagung di Desa Tulakadi. Proses pengendapan ini menurut Darmadji (2009) sangat efektif karena dapat mengendapkan tar sampai 90% selama 6 jam. Pada hari selanjutnya masyarakat melakukan uji coba mandiri dengan pemantauan dari tim peneliti sampai masyarakat paham cara pembuatan asap cair beserta penanganan masalah yang ditemukan selama proses produksi asap cair.

#### **D. Pemanfaatan Teknologi di Masyarakat**

Upaya pemberdayaan masyarakat melalui alih teknologi instanisasi jagung bise dan pembuatan asap cair untuk pengelolaan limbah pertanian, khususnya jagung, telah dilaksanakan pada tahun 2019. Teknologi produksi jagung bise instan telah didiseminasikan kepada perwakilan masyarakat (UMKM dan BUMDes) bertujuan untuk menambah nilai ekonomis dari produk jagung bise konvensional serta sebagai upaya untuk mempertahankan eksistensi makanan khas NTT agar tidak lenyap tergerus modernisasi. Dengan adanya jagung bise instan, diharapkan masyarakat dapat tetap mengonsumsi makanan khas tersebut kapan pun dan di mana pun dengan cara penyajian yang jauh lebih praktis dibandingkan membuatnya secara konvensional.

Implementasi teknologi yang diintroduksi sebagai strategi optimalisasi pendayagunaan sumber daya lokal ini mengalami berbagai hambatan. Pelatihan selama 2 hari belum dapat melepas UMKM melaksanakan produksi secara mandiri. Hasil proses pengolahan tidak semua sempurna. Kualitas produk jagung bise instan masih belum seragam. Jagung dan kacang yang dimasak dengan tekanan tinggi lalu didinginkan belum menghasilkan pori-pori (*porous*) yang sempurna karena proses pengolahan sering belum memenuhi persyaratan. Tidak semua instruksi pemrosesan dijalankan dengan tertib, sehingga kualitas produksi sering belum sesuai standar.

Menyampaikan secara berulang dan mendampingi saat produksi adalah cara yang ditempuh dalam pendampingan peman-

faatan teknologi di lapangan. Pendampingan ini dilaksanakan oleh Dinas PMD selama produksi dilaksanakan di SAT yang dibangun oleh pemerintah daerah dan LIPI pada tahun 2005. Sekitar 3 bulan setelah pelatihan, produksi masih dilakukan di SAT karena UMKM belum memiliki daya listrik yang cukup untuk mengoperasikan alat instanisasi. Setelah UMKM mendapatkan daya listrik yang memadai di rumahnya, produksi instanisasi jagung bose dilakukan di rumah UMKM itu sendiri. Pendampingan teknologi tidak se-intensif seperti pada saat UMKM memproduksi di SAT milik pemerintah daerah. UMKM Jagung Bose masih tetap menjadi UMKM Jagung Bose konvensional, tetapi produknya selain jagung bose konvensional, juga menjual jagung bose instan.

Implementasi teknologi instanisasi jagung bose tidak kontinu dilakukan oleh BUMDes Tulakadi. Hal ini karena akses Desa Tulakadi ke kota sebagai konsumen cukup jauh. Biaya transportasi ke kota terlalu tinggi sehingga produksi tidak memungkinkan mendapatkan keuntungan. Oleh karena itu, BUMDes Tulakadi hanya memproduksi jagung bose instan untuk keperluan pameran pada *event* penting saja.

Pembuatan asap cair yang mudah mendorong BUMDes Tulakadi sering memproduksi. Selain itu, pembuatan asap cair membantu masyarakat mengurangi limbah pertanian jagung dengan membakarnya pada alat pirolisis. Meski demikian, hasil asap cair tidak terekam dipergunakan di lahan pertanian. Data yang terkumpul, dari 10 peserta pelatihan, hanya satu petani yang menggunakan asap cair pada tanaman jagung untuk mencegah hama penyakit tanaman jagung. Alasan mereka belum menggunakan asap cair sebagai pestisida karena mereka ragu akan kegunaannya di lapangan. Mereka memerlukan bukti nyata bahwa asap cair yang diproduksi dari limbah pertanian dapat berfungsi sebagai pestisida alami. Produk asap cair yang dihasilkan hanya dibawa dan disimpan di rumah mereka. Sebagian lagi ada yang diberikan kepada yang meminta.

Belum dipergunakannya asap cair di lapangan juga diduga karena pendampingan yang dilaksanakan oleh tim peneliti LIPI/BRIN tidak dilakukan secara intensif dan hanya dilakukan dalam waktu

Buku ini tidak diperjualbelikan.



yang singkat, sehubungan dengan biaya yang terbatas. Begitu juga oleh staf pemerintah daerah karena jauhnya lokasi dari kantor pemerintah daerah. Dalam kegiatan ini pendampingan sangat penting dilakukan dan menentukan keberlanjutan program. Masyarakat sebagai pelaku perlu ditempatkan sebagai pelaku utama pembangunan oleh pendamping sebagai fasilitator. Dalam konteks ini, pendamping bersifat membimbing.

Salah seorang petani melaporkan bahwa menggunakan asap cair pada akhir tahun 2019, kebun jagung disemprot asap cair dengan konsentrasi 2% (20 cc asap cair ditambahkan pada 1 liter air). Penyemprotan dilakukan pada saat tanaman jagung mulai berbuah.

Pada akhir 2019, saat musim panen jagung, hampir semua hamparan tanaman jagung di desa wilayah petani yang mengikuti pelatihan pembuatan asap cair, terkena hama ulat. Dari semua hamparan kebun jagung tersebut, hanya satu hamparan yang tidak terkena hama ulat, yaitu milik petani yang sebelum jagung berbuah menyemprot asap cair dengan konsentrasi 2% tadi. Petani yang menggunakan asap cair sebagai tindak preventif dapat memanen jagung dengan baik, karena tidak terserang hama ulat.

Beberapa petani menggunakan pestisida kimia, tetapi hasil panen jagungnya kosong karena tanaman sudah terkena ulat sebelum petani menyemprotkan pestisida kimia tersebut. Jadi, meskipun ulatnya mati, jagungnya tidak ada. Mereka gagal panen.

Pemanfaatan asap cair sebagai pestisida alami hanya digunakan di kebun jagung salah satu petani. Namun, penggunaan asap cair oleh satu petani ini menjadi bukti nyata tentang hasil asap cair limbah jagung dalam menahan hama dan menjadi pembelajaran bagi petani lainnya.

Sulitnya komunikasi dengan para petani saat program berakhir (2019) menjadi kendala dalam menelusur penggunaan asap cair. Petani tidak memiliki telepon genggam dan daerah sasaran juga tidak semua dapat menangkap saluran telekomunikasi. Bahkan beberapa wilayah hanya dapat menangkap saluran telekomunikasi dari Negara Timor Leste. Program kajian ini tidak berlanjut karena pandemi Covid-19.







## **BAB IV**

### **Pengembangan Model Pengelolaan Sumber Daya Lokal**

Pengembangan model pengelolaan sumber daya lokal diperlukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lokal (jagung) agar memberikan nilai tambah kepada masyarakat. Dalam optimalisasi pemanfaatan sumber daya lokal perlu diketahui empat elemen, yaitu faktor pendorongnya (tujuan utama), kebutuhan yang paling diperlukan, aktor penting dalam pengelolaan, dan kendala utama yang harus diselesaikan. Pentingnya penetapan tujuan karena kejelasan tujuan memprediksi komitmen kepuasan kerja manajemen (Yurtkoru dkk., 2017). Penilaian tentang kebutuhan yang diperlukan juga penting diketahui dalam merancang suatu kegiatan khususnya di bidang pendidikan (Grant, 2002). Aktor-aktor penting juga menjadi pertimbangan untuk ditelaah karena dalam pengelolaan, keputusan-keputusan didasarkan pada hasil interaksi antaraktor yang memiliki pengaruh dalam sistem (Marshall & Gerstl-Pepin, 2005). Penetapan kendala didasarkan pada penjelasan Kalender dkk. (2014) bahwa pemahaman kendala dalam manajemen cukup penting karena pemahaman terhadap hal terlemah dalam rantai sistem dapat meningkatkan kinerja sistem.

Keempat elemen yang sudah ditetapkan, yaitu tujuan pengelolaan, kebutuhan pengelolaan, aktor yang melaksanakan, dan kendala yang dihadapi dikomunikasikan dengan beberapa wakil pemangku

kepentingan, yang menjadi narasumber. Beberapa wakil pemangku kepentingan tersebut antara lain Kepala Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa (Kepala Dinas PMB) dan Kepala Bidang Pengembangan Kawasan Perdesaan Dinas PMD sebagai pelaksana kebijakan di Kabupaten Belu, mewakili pemerintah daerah; Koordinator Tenaga Ahli Program Pembangunan dan Pemberdayaan Masyarakat Desa (P3MD) sebagai pemantau kegiatan di lapangan, Kepala Desa, Kepala Badan Usaha Milik Desa (BUMDes), serta tokoh masyarakat sebagai pendamping pelaksanaan di lapangan, dan UMKM serta staf BUMDes sebagai pelaksana kegiatan.

Tokoh-tokoh/narasumber diwawancara tentang prioritas kepentingan masing-masing subelemen dari empat elemen terpilih. Hasil wawancara dianalisis dan diinterpretasikan ke dalam *Interpretive Structural Modelling* (ISM). Penggunaan ISM didasarkan pada keistimewaannya dapat mengubah model mental sistem yang tidak jelas dan kurang bagus menjadi model yang terlihat dan terdefinisi dengan baik sehingga berguna untuk banyak tujuan (Sushil, 2012). Sebelumnya kegunaan ISM telah dijelaskan oleh berbagai pakar, antara lain oleh Watson (1978), Eriyatno (2003), dan Marimin (2004).

Model pengelolaan sumber daya lokal harus dikoneksikan dengan sumber daya lokal lainnya, yaitu sektor pariwisata karena potensinya yang besar untuk dikembangkan di desa sasaran, yaitu Desa Wisata Tulakadi.

## **A. Membangun Model Pengelolaan Sumber Daya Lokal Jagung**

Pembangunan model pengelolaan sumber daya lokal pada tahap awal ini ditekankan pada pengembangan pangan lokal (jagung bode) di Kabupaten Belu. Sementara itu, pengembangan pariwisata menjadi tujuan pengembangan pasar pangan lokal jagung bode. Pengembangan model dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari mencari elemen yang relevan (empat elemen yang telah ditentukan), lalu dilanjutkan dengan menentukan subelemen dari empat elemen yang relevan tersebut. Keempat elemen tersebut sangat penting untuk diketahui

(Yurtkoru dkk., 2017; Grant, 2002; Marshall & Gerstl-Pepin, 2005; Kalender dkk., 2014). Hal ini karena keempat elemen tersebut dipilih juga didasarkan pada alasan bahwa tujuan pengelolaan sumber daya lokal harus jelas untuk apa, untuk kebutuhan apa, siapa yang tepat menjadi pelaku (aktor) utama, dan kendala apa saja yang dihadapi sehingga dapat diantisipasi dan dicari penyelesaiannya.

Langkah awal pengolahan data dilakukan dengan membuat *Structural Self Interaction Matrix* (SSIM), yaitu dengan menghubungkan variabel-variabel (dipasangkan antarsubelemen). Dalam hal ini subelemen yang terkumpul adalah dari setiap elemen yang sudah ditetapkan: tujuan, kebutuhan, aktor, dan kendala. Hubungan kontekstual (saling kerkaitan) ini dibuat dengan menjadikan hubungan variabel (i,j) untuk semua subelemen yang terpilih/ditetapkan.

Merujuk pada metode ISM yang telah dijelaskan para pakar, yaitu Watson (1978), Eriyatno (2003), Marimin (2004), Sushil (2012), dan juga telah dipergunakan oleh Arsiwi dan Adi (2020), serta Jompa (2021), hubungan variabel (i,j) diberi kode V apabila variabel i memengaruhi variabel j; A apabila variabel j memengaruhi variabel i; X apabila variabel i dan j saling memengaruhi; O apabila variabel i dan j tidak berkaitan.

Pengolahan data selanjutnya adalah membentuk matriks keterjangkauan (*reachability matrix*), dilanjutkan dengan pengecekan *transitivity*, yaitu sistem kategorisasi semantik yang valensinya berpusat pada unsur proses. Kode yang telah dihasilkan pada matriks SSIM, digantidengan nilai (skor) hubungan antarvariabel. Jika hubungan (i,j) pada SSIM adalah V, hubungan (i,j) pada matriks keterjangkauan diberi nilai 1 dan (j,i)-nya diberi nilai 0. Jika hubungan (i,j) pada SSIM adalah A, hubungan (i,j) pada matriks keterjangkauan adalah 0 dan (j,i) adalah 1. Jika hubungan (i,j) pada SSIM adalah X, hubungan (i,j) pada matriks keterjangkauan adalah 1 dan (j,i) juga 1. Jika hubungan (i,j) pada SSIM adalah O, hubungan (i,j) pada matriks keterjangkauan adalah 0 dan (j,i) juga 0. Transitivitas dalam hubungan kontekstual merupakan asumsi dasar ISM. Hal ini menyatakan, apabila X terkait dengan Y dan Y terkait dengan Z, maka X harus terkait dengan Z (Venkatesh dkk., 2015).

Sebagai langkah selanjutnya, matriks keterjangkauan menyediakan kekuatan dalam memengaruhi (*driving power*) dan ketergantungan (*dependence*) dari setiap subelemen (*enabler*), dengan menjumlahkan nilai yang didapatkan dari setiap baris dan kolom matriks keterjangkauan. Matriks ini dipopulerkan Godet (1986) dalam Rusydiana (2018), dengan nama *matrix of cross impact multiplications applied to classification* (MICMAC) untuk mengklasifikasikan variabel sistem yang diteliti, dan dapat digunakan untuk memeriksa hubungan langsung dan laten di antara *enabler* yang diperoleh dari teknik ISM.

Berdasarkan derajat ketergantungan dan kekuatan dalam memengaruhi, maka seluruh subelemen dibagi ke dalam empat kelompok (kuadran). Kelompok pertama (kuadran I) adalah kelompok *autonomous*/otonomi, yaitu kelompok daya pengaruh dan juga ketergantungan sangat kecil atau lemah. Secara umum subelemen ini terlepas dari tujuan yang lainnya. Artinya, semua subelemen tujuannya tidak berdiri sendiri. Kelompok kedua (kuadran II) merupakan kelompok *dependent*/ketergantungan, yang merupakan kelompok yang cenderung mempunyai ketergantungan/keterikatan yang tinggi, Namun, memiliki kekuatan memengaruhi yang rendah/lemah (Watson, 1978; Sushil, 2012).

Kelompok ketiga (kuadran III) adalah kelompok dengan keterkaitan dengan subelemen lain yang tinggi dan daya pengaruh yang tinggi/kuat. Kelompok ini disebut kelompok *linkage*. Kondisi ini mengartikan bahwa tindakan pada subelemen di kelompok ini memiliki pengaruh pada subelemen lainnya juga pada subelemen itu sendiri. Kelompok keempat (kuadran IV) merupakan kelompok *independent*. Subelemen pada kelompok ini mempunyai daya memengaruhi yang tinggi/kuat Namun, ketergantungan/keterkaitan dengan subelemen lainnya yang rendah (Watson, 1978; Sushil, 2012). Setelah membagi subelemen ke dalam empat kuadran, tahap selanjutnya adalah membuat matriks dan menganalisis hubungan setiap elemen sehingga akan diperoleh hierarki dari tiap subelemen yang diperoleh.

## 1. Tujuan Pengelolaan

Tujuan pengelolaan sumber daya lokal jagung, antara lain 1) meningkatkan nilai tambah jagung; 2) meningkatkan pendapatan UMKM dan petani jagung; 3) memanfaatkan teknologi proses pengolahan pangan (jagung bose instan); 4) memanfaatkan teknologi alat pirolisis untuk pembuatan asap cair; 5) memanfaatkan limbah jagung sebagai bahan pupuk dan pestisida organik; 6) menurunkan dampak lingkungan; 7) menghemat kayu bakar sebagai sumber energi memasak.

Berdasarkan hasil analisis, untuk membuat SSIM, ada saling keterkaitan antarsubelemen tujuan pengelolaan jagung tersebut. Peningkatan nilai tambah jagung (T1) dan peningkatan pendapatan UMKM dan petani jagung (T2), saling berhubungan satu dengan lainnya. Nilai tambah jagung dapat meningkatkan pendapatan masyarakat tani (dan UMKM). Begitu juga sebaliknya, peningkatan pendapatan dari jagung menjadi nilai tambah bagi petani. Kode T (1–7) menandakan tujuh tujuan pengelolaan yang teridentifikasi.

Peningkatan nilai tambah jagung (T1) dan peningkatan pendapatan UMKM dan petani jagung (T2) ternyata dipengaruhi oleh beberapa hal. Termanfaatkannya teknologi proses pengolahan pangan (jagung bose instan) (T3), termanfaatkannya teknologi alat pirolisis untuk pembuatan asap cair (T4), termanfaatkannya limbah jagung sebagai bahan pupuk dan pestisida organik mendorong peningkatan nilai tambah jagung (T1), dan pendapatan masyarakat (T2). Penurunan dampak lingkungan (T6), dan penghematan kayu bakar sebagai sumber energi memasak, juga meningkatkan nilai tambah dari jagung (T1), dan menurunkan pengeluaran (dapat meningkatkan pendapatan) UMKM.

Analisis lain yang diperoleh adalah pemanfaatan teknologi proses pengolahan pangan (jagung bose instan) (T3) yang menghasilkan limbah jagung, dapat mendorong pemanfaatan teknologi alat pirolisis untuk pembuatan asap cair (T4), menurunkan dampak lingkungan (T6), dan menghemat kayu bakar sebagai sumber energi memasak (T7). Sementara itu, pemanfaatan limbah jagung sebagai bahan pupuk dan pestisida organik (T5) dapat menurunkan dampak



lingkungan (T6). Penurunan dampak lingkungan (T6) juga dapat disebabkan oleh penghematan kayu bakar sebagai sumber energi memasak (T7).

Mengacu pada metode ISM maka hubungan saling-keterkaitan antara subelemen tujuan pengelolaan sumber daya lokal jagung direpresentasikan menjadi matriks SSIM, seperti terlihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Matriks Hubungan Saling Keterkaitan Antarsubelemen Tujuan Pengelolaan

| Sub-<br>Elemen | Tujuan Pengelolaan Hubungan i, j                                      | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 |
|----------------|---|----|----|----|----|----|----|----|
| T1             | meningkatkan nilai tambah jagung                                      |    | X  | A  | A  | A  | A  | A  |
| T2             | meningkatkan pendapatan UMKM dan petani jagung                        |    |    | A  | A  | A  | O  | A  |
| T3             | memanfaatkan teknologi proses pengolahan pangan (jagung borse instan) |    |    |    | V  | O  | V  | V  |
| T4             | memanfaatkan teknologi alat pirolisis untuk pembuatan asap cair       |    |    |    |    | V  | V  | O  |
| T5             | memanfaatkan limbah jagung sebagai bahan pupuk dan pestisida organik  |    |    |    |    |    | V  | O  |
| T6             | menurunkan dampak lingkungan  |    |    |    |    |    |    | A  |
| T7             | menghemat kayu bakar sebagai sumber energi memasak                    |    |    |    |    |    |    |    |

Keterangan: V ketika baris memengaruhi kolom; A ketika kolom memengaruhi baris; X ketika baris dan kolom saling memengaruhi; dan O ketika tidak ada hubungan antara baris dan kolom.

Untuk mengonversi kode pada Matriks SSIM, mengacu pada berbagai tahapan seperti yang direkomendasikan oleh Watson (1978); Eriyatno (2003); Marimin (2004); dan Sushil (2012) sehingga konversi kode pada Tabel 4.1 terlihat menjadi Tabel 4.2. Dalam Tabel 4.2 terlihat *driving power* untuk T1 sampai T7 begitu juga terlihat nilai *dependence power* untuk T1 sampai T7. Nilai-nilai *driving power* dan *dependence power* dihitung dengan menjumlahkan skor-skor yang didapat di setiap sel matriks untuk semua subelemen.

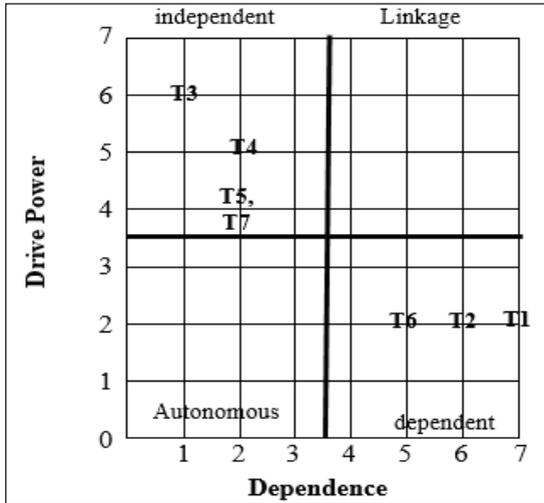


**Tabel 4.2** Matriks Keterjangkauan Antarsubelemen Tujuan Pengelolaan

| Sub-<br>Elemen | Deskripsi Hubungan i,j   | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | Driving<br>power |
|----------------|--|----|----|----|----|----|----|----|------------------|
| T1             | meningkatkan nilai tambah jagung                                     | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2                |
| T2             | meningkatkan pendapatan UMKM dan petani jagung                       | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2                |
| T3             | memanfaatkan teknologi proses pengolahan pangan (jagung bose instan) | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 6                |
| T4             | memanfaatkan teknologi alat/pirolisis untuk pembuatan asap cair      | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 5                |
| T5             | memanfaatkan limbah jagung sebagai bahan pupuk dan pestisida organik | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 4                |
| T6             | menurunkan dampak lingkungan   | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 2                |
| T7             | menghemat kayu bakar sebagai sumber energi memasak                   | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 4                |
|                | <i>Dependence</i>  | 7  | 6  | 1  | 2  | 2  | 5  | 2  |                  |

Untuk memeriksa hubungan langsung dan laten di antara subelemen maka subelemen tujuan pengelolaan sumber daya lokal jagung diklasifikasikan ke dalam empat kelompok, berdasarkan nilai *dependence* dan *driving power* (Gambar 4.1)





**Gambar 4.1** Matriks Hubungan Langsung Antar-variabel Tujuan Pengelolaan

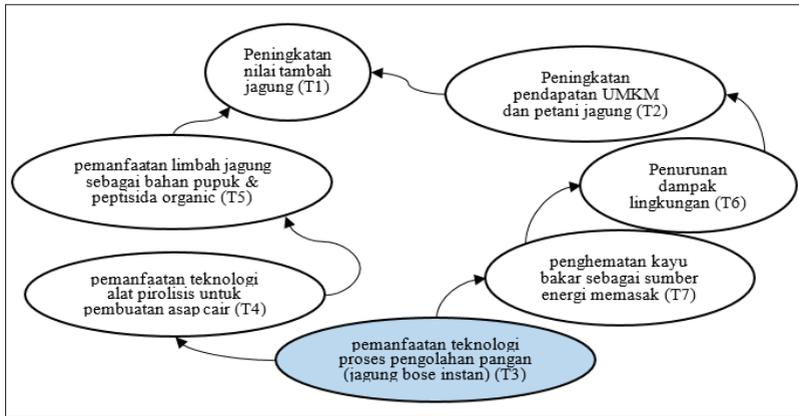
Jika menelaah hasil pengolahan (Gambar 4.1), tidak ada subelemen ini yang termasuk pada kuadran I, artinya semua subelemen tujuan tidak berdiri sendiri. Sementara itu, ada tiga subelemen termasuk pada kuadran II, yaitu penurunan dampak lingkungan (T6), peningkatan pendapatan UMKM dan petani jagung (T2), dan peningkatan nilai tambah jagung (T1). Hal ini berarti ketiga subelemen mempunyai ketergantungan yang cukup tinggi pada subelemen lainnya, sayangnya ketiga subelemen ini (penurunan dampak lingkungan (T6), peningkatan pendapatan UMKM dan petani jagung (T2), dan peningkatan nilai tambah jagung (T1)) memiliki kekuatan memengaruhi yang rendah/lemah.

Apabila menelaah kembali Gambar 4.2, tidak ada subelemen tujuan pengelolaan sumber daya lokal jagung yang termasuk pada kuadran III. Namun, ada empat subelemen termasuk pada kuadran IV, yaitu pemanfaatan teknologi proses pengolahan pangan (jagung borse instan) (T3), pemanfaatan teknologi alat pirolisis untuk pembuatan asap cair (T4) juga pemanfaatan limbah jagung sebagai bahan pupuk dan pestisida organik (T5), dan penghematan kayu

Buku ini tidak diperjualbelikan.



bakar sebagai sumber energi memasak. Keempat subelemen tersebut (T3, T4, T5, dan T7) mempunyai daya memengaruhi yang tinggi/kuat dengan tingkat ketergantungan/keterkaitan dengan subelemen lainnya rendah. Mencermati penjelasan dari beberapa referensi oleh Watson (1978), Eriyatno (2003), dan Marimin (2004) maka dapat dibuat struktur hierarki ketujuh subelemen tujuan tersebut. Dengan tersebarnya pada 2 kuadran (II dan IV) maka ketujuh subelemen mempunyai hierarki, seperti terlihat pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2** Struktur Hierarki Tujuan Pengelolaan

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa T3 (pemanfaatan teknologi proses pengolahan pangan jagung instan) menjadi pendorong tercapainya subelemen tujuan lainnya, mengingat subelemen ini mempunyai daya pengaruh yang paling kuat, dengan tingkat ketergantungan/keterkaitan dengan subelemen lain yang rendah. Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya lokal jagung harus lebih ditekankan pada pemanfaatan teknologi proses pengolahan pangan untuk pembuatan jagung bose instan. Penekanan selanjutnya pada pemanfaatan teknologi alat pirolisis untuk pembuatan asap cair sebagai pestisida organik (T4). Dengan penekanan pada pemanfaatan teknologi proses pengolahan pangan untuk pembuatan jagung bose instan dilengkapi dengan pemanfaatan teknologi alat pirolisis untuk pembuatan asap

cair sebagai pestisida organik, maka tujuan pengelolaan sumber daya lokal jagung lainnya dapat tercapai.

## 2. Kebutuhan Pengelolaan

Berbagai kebutuhan pengelolaan sumber daya lokal diutarakan oleh para narasumber dan UMKM. Minimnya pendampingan selama ini diutarakan oleh UMKM Jagung Bose dan petani. “Penyuluh pertanian sudah jarang mampir, mereka hanya lewat saja, atau kadang berhenti menyapa, Namun, tidak turun dari motornya,” kata salah seorang anggota kelompok tani jagung di Desa Bakustulama pada wawancara penelusuran kebutuhan masyarakat. Hal senada juga disampaikan oleh UMKM Jagung Bose, “Hanya kantor PMD yang suka memonitor kegiatan. Kita perlu pendampingan dari Dinas.” dari wawancara dengan para narasumber, hal yang menjadi kebutuhan pengelolaan usaha jagung bose instan adalah akses pada pasar dan sarana produksi. Oleh karena itu, sebagai kegiatan tindak aksi di lapangan, LIPI memberikan bantuan peralatan produksi pada UMKM Jagung Bose instan dan bantuan kemasan kepada BUMDes Tulakadi karena peralatan produksi untuk BUMDes Tulakadi dipenuhi oleh dana desa.

Berbagai kebutuhan lain dalam pengelolaan jagung sebagai sumber daya lokal adalah penyediaan sarana produksi, yaitu modal usaha. Sulitnya mengemas produk di wilayah Kabupaten Belu, menjadikan pengadaan rumah kemasan merupakan satu kebutuhan dalam pengelolaan sumber daya lokal, baik untuk jagung maupun untuk yang lainnya. Keinginan usaha yang berlanjut juga menjadi kebutuhan UMKM dan BUMDes Desa Tulakadi.

Dari hasil wawancara tersebut, teridentifikasi 6 kebutuhan yang saling berkaitan, yaitu Pendampingan (B1), terbukanya akses pasar (B2), penyediaan sarana produksi (B3), penguatan modal usaha (B4), kebutuhan kemasan (B5), dan dapat mempengaruhi keberlanjutan usaha (B6). Kode B berasal dari kata “Butuh”.



Pendampingan yang baik (B1), dapat mengantarpada kemudahan akses (B2) untuk mendapatkan berbagai informasi. Di sisi lain, akses pasar (B2) dapat memengaruhi keberlanjutan usaha (B6), Namun, akses pasar (B2) dipengaruhi oleh penyediaan sarana produksi (B3), modal usaha (B4), dan kemasan (B5). Penyediaan sarana produksi (B3) dapat memengaruhi keberlanjutan usaha (B6). Sementara itu, modal usaha (B4) memengaruhi perbaikan kemasan (B5), keberlanjutan usaha (B6), akses pasar (B2), dan penyediaan sarana produksi (B3). Pengadaan kemasan (B5) pun dapat memengaruhi keberlanjutan usaha (B6). Dengan demikian, matriks SSIM terlihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Matriks Hubungan Saling Keterkaitan Antarsubelemen Kebutuhan Pengelolaan

| Sub-<br>Elemen | Deskripsi hubungan i,j     | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 |
|----------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|
| B1             | Pendampingan               |    | V  | V  | V  | V  | V  |
| B2             | Akses pasar                |    |    | A  | A  | A  | V  |
| B3             | Penyediaan sarana produksi |    |    |    | A  | A  | V  |
| B4             | Modal Usaha                |    |    |    |    | V  | V  |
| B5             | Kemasan                    |    |    |    |    |    | V  |
| B6             | Keberlanjutan usaha        |    |    |    |    |    |    |

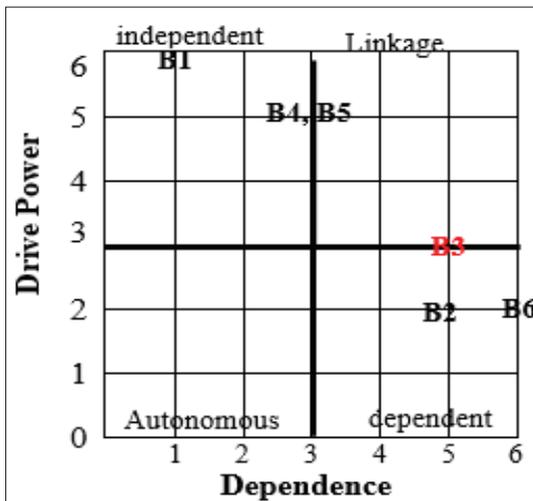
Keterangan: V ketika baris memengaruhi kolom; A ketika kolom memengaruhi baris; X ketika baris dan kolom saling memengaruhi; dan O ketika tidak ada hubungan antara baris dan kolom.

Pengolahan dilanjutkan untuk mendapatkan matriks keterjangkauan seperti pada Tabel 4.4. Tampak pada elemen tujuan, untuk memeriksa hubungan langsung dan laten di antara subelemen kebutuhan maka subelemen diklasifikasikan ke dalam empat kelompok, berdasarkan nilai *dependence* dan *driving power* (Gambar 4.3).



**Tabel 4.4** Matriks Keterjangkauan Antarsubelemen Kebutuhan Pengelolaan

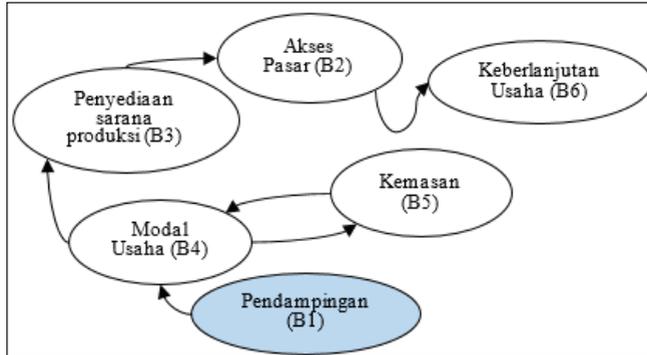
| Sub-<br>Elemen | Deskripsi                  | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | Driving<br>power |
|----------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|------------------|
| B1             | Pendampingan               | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 6                |
| B2             | Akses pasar                | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 2                |
| B3             | Penyediaan sarana produksi | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 3                |
| B4             | Modal Usaha                | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 5                |
| B5             | Kemasan                    | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 5                |
| B6             | Keberlanjutan usaha        | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 2                |
|                | <i>Dependence</i>          | 1  | 5  | 5  | 3  | 3  | 6  |                  |



**Gambar 4.3** Matriks Hubungan Langsung Antar-variable Kebutuhan Pengelolaan

Dengan tersebarnya subelemen pada 3 kuadran (II, III, dan IV) maka ketujuh subelemen mempunyai hierarki seperti terlihat pada Gambar 4.4.





**Gambar 4.4** Struktur Hierarki Kebutuhan Pengelolaan

Pada Gambar 4.4 terlihat bahwa B1 (pendampingan) menjadi pendorong tercapainya subelemen kebutuhan lainnya. Pada kasus pengelolaan sumber daya jagung dengan pendampingan, diharapkan kebutuhan modal usaha (B4) dan perbaikan kemasan (B5) dapat tercapai, begitu juga penyediaan sarana produksi (B3,) dan akses pasar (B2) karena pendamping masyarakat desa (dalam hal ini pemerintah daerah dan pemerintah desa), segera dapat mengetahui kebutuhan dan memfasilitasinya untuk mendorong keberlanjutan usaha (B6). Subelemen pendampingan terindikasi mempunyai daya pengaruh paling kuat dengan tingkat ketergantungan/keterikatan pada subelemen kebutuhan lain cukup rendah. Dengan demikian, pengelolaan sumber daya lokal jagung harus lebih ditekankan pada pemenuhan kebutuhan pendampingan.

### 3. Aktor Pengelolaan

Dari hasil penelusuran di lapangan, ada beberapa aktor yang terlibat dalam pengelolaan sumber daya lokal jagung di Kabupaten Belu, yaitu: 1) Usaha Mikro (UMKM) Jagung Bose, 2) BUMDes, 3) Dinas PMD, 4) Pemerintah Desa, 5) lembaga riset (LIPI), 6) petani, dan 7) pedagang (jagung dan kacang-kacangan). UMKM Jagung Bose menjadi aktor pelaku usaha (A1) jagung bosc instan yang terpilih pada kegiatan tindak aksi ini. Selain UMKM Jagung Bose (A1), pelaku usaha jagung bosc instan adalah BUMDes Tulakadi (A2). Pemerintah



daerah yang diwakili oleh Dinas PMD merupakan aktor yang terlibat (A3) dalam pendampingan UMKM dan BUMDes untuk pengelolaan usaha jagung bose instan. Keterlibatan aktor lainnya adalah Pemerintah Desa (A4) sebagai Pembina BUMDes dan UMKM di wilayah kerja (desa)nya. Lembaga riset (LIPI) merupakan aktor yang terlibat (A5) dalam mendorong pemanfaatan iptek instanisasi jagung bose di masyarakat. Petani merupakan aktor (A6) penyedia jagung dan bahan baku pembuatan jagung bose, yang dijual melalui pedagang (A7).

Dari hasil diskusi dengan pada narasumber, terkumpul informasi bahwa ada saling keterkaitan antarsubelemen aktor pengelolaan sumber daya lokal jagung. UMKM Jagung Bose (A1), mendorong kegiatan BUMDes sebagai pemanfaat limbah tongkol jagung untuk pembuatan asap cari (pestisida organik) (A2), tetapi UMKM Jagung Bose sangat tergantung pada pedagang (A7) dan petani (A6) jagung dan kacang-kacangan. Selain itu juga tergantung pada teknologi hasil lembaga riset (A5) yang dimanfaatkan masyarakat. UMKM (A1) juga mendapat pembinaan dari Dinas PMD (A3).

BUMDes juga sebagai pemanfaat teknologi alat pirolisis untuk pembuatan asap cair dari lembaga riset (A5), mendapat pembinaan dari Dinas PMD (A3) dan Pemerintah Desa (A4). BUMDes mendapatkan limbah jagung dari UMKM dan petani. Asap cair yang dihasilkan oleh BUMDes (A2) dipergunakan oleh petani (A6) sebagai pestisida alami. Sementara itu, pedagang (A7) sangat tergantung pasokan dari petani jagung dan kacang-kacangan (A6).

Merujuk kembali pada metode ISM, maka hubungan saling keterkaitan antara subelemen aktor pengelolaan sumber daya lokal jagung yang telah dianalisis tersebut direpresentasikan menjadi matriks SSIM, seperti terlihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Matriks Hubungan Saling Keterkaitan Antarsubelemen Aktor

| Sub-<br>Elemen | Deskripsi                | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 |
|----------------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| A1             | UMKM Jagung Bose         |    | V  | A  | A  | A  | A  | A  |
| A2             | BUMDes                   |    |    | A  | A  | A  | X  | O  |
| A3             | DINAS PMD                |    |    |    | X  | X  | O  | O  |
| A4             | Pemerintah (Kepala) Desa |    |    |    |    | O  | V  | O  |
| A5             | Lembaga Riset (LIPI)     |    |    |    |    |    | O  | O  |
| A6             | Petani                   |    |    |    |    |    |    | X  |
| A7             | Pedagang                 |    |    |    |    |    |    |    |

Keterangan: V ketika baris memengaruhi kolom; A ketika kolom memengaruhi baris; X ketika baris dan kolom saling memengaruhi; dan O ketika tidak ada hubungan antara baris dan kolom.

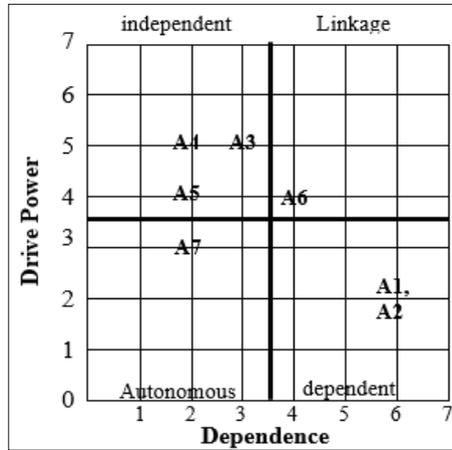
Pengolahan dilanjutkan untuk mendapatkan matriks keterjangkauan, seperti terlihat dalam Tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Matriks Keterjangkauan Antarsubelemen Aktor

| Sub-<br>Elemen | Deskripsi                | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | <i>Driving<br/>power</i> |
|----------------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------|
| A1             | UMKM Jagung Bose         | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2                        |
| A2             | BUMDes                   | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 2                        |
| A3             | Dinas PMD                | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 5                        |
| A4             | Pemerintah (Kepala) Desa | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 5                        |
| A5             | Lembaga Riset (LIPI)     | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 4                        |
| A6             | Petani                   | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 4                        |
| A7             | Pedagang                 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 3                        |
|                | <i>Dependence</i>        | 6  | 6  | 3  | 2  | 2  | 4  | 2  |                          |

Seperti pengolahan dalam tujuan pengelolaan sumber daya lokal jagung, pemeriksaan hubungan langsung dan laten di antara subelemen aktor pengelolaan sumber daya lokal jagung diklasifikasikan ke dalam empat kelompok (Gambar 4.5).

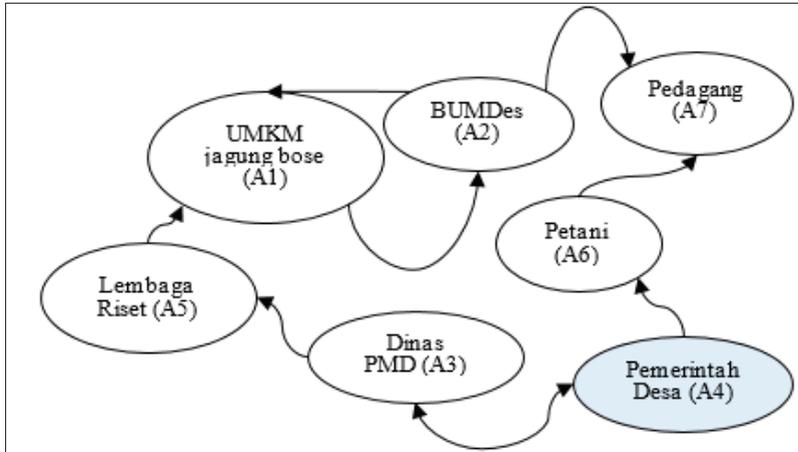




**Gambar 4.5** Matrik Hubungan Langsung Antarvariabel Aktor

Pedagang merupakan aktor pengelola sumber daya lokal jagung yang termasuk pada kuadran I, pedagang (A7) adalah aktor yang tidak terpengaruh oleh aktor lain. Sementara itu, UMKM (A1) dan BUMDes (A2) mempunyai ketergantungan tinggi pada aktor lain dan berpengaruh rendah pada aktor lain (Kuadran II). Petani (A6) berada di kuadran III yang berarti memberi pengaruh Namun, punya ketergantungan pada pedagang dan BUMDes (Kuadran III).

Ada 2 aktor yang berpengaruh tinggi pada aktor lain dengan tingkat ketergantungan yang rendah, yaitu pemerintah desa (A4), Dinas PMD (A3), dan lembaga riset (A5). Jadi, para aktor ini mempunyai daya memengaruhi yang tinggi/kuat Namun, ketergantungan/keterkaitan dengan subelemen lainnya rendah. Dengan kondisi tersebut, struktur hierarki ketujuh subelemen aktor terlihat pada Gambar 4.6.



**Gambar 4.6** Struktur Hierarki Aktor Pengelola Sumber Daya Jagung

Pada Gambar 4.6 terlihat bahwa pemerintah desa (A4) menjadi pendorong Bergeraknya aktor lain dalam pengelolaan sumber daya lokal jagung. Pemerintah desa berpengaruh kuat untuk mendorong aktor lain bergerak, khususnya saat bekerja sama dengan pemerintah daerah (A3) dan lembaga riset (A5). Pemerintah desa sangat menentukan keterlibatan aktor petani (A6) agar sumber daya lokal jagung tersedia untuk pangan dan untuk dijual. Dijual kelompok tani dapat mengolah limbah jagung menjadi asap cair sebagai pestisida alami pencegah hama tanaman, khususnya pada tanaman jagung.

#### 4. Kendala Pengelolaan

Berbagai kendala dalam pengelolaan sumber daya lokal jagung memang dihadapi oleh tim pengembangan masyarakat. Kualitas SDM yang mengikuti pelatihan sangat beragam, mulai dari tidak lulus sekolah dasar (SD) sampai sekolah lanjutan tingkat atas (SLTA). Namun, kebanyakan peserta pelatihan instanisasi jagung bose menamatkan sekolah lanjutan tingkat pertama (SLTP). Pada saat pelatihan dilaksanakan, SDM dengan lulusan SLTP dan SLTA relatif dapat mencerna pelajaran sehingga proses pembuatan jagung bose instan lebih baik. Manfaat dari tahapan proses pembuatan dapat

Buku ini tidak diperjualbelikan.

dimengerti sehingga pada saat praktik mandiri, peserta mampu melaksanakan dengan hasil yang baik.

Kepatuhan pada tahapan proses dan persyaratan produksi mengindikasikan terjadinya adopsi teknologi dengan baik. Sementara itu, peserta dengan latar belakang tidak tamat SLTP bahkan tidak tamat SD, beberapa kali melanggar proses produksi sehingga hasil akhir dari instanisasi jagung bose tidak maksimal. Jagung bose instan dengan proses yang kurang tepat membuat pori (*porous*) kacang kurang sempurna (kurang banyak) sehingga proses pemasakan lebih dari yang ditargetkan, yaitu matang dalam waktu 15 menit. Hal ini menjadikan adopsi teknologi kepada SDM berkualifikasi rendah menjadi kendala. UMKM dan pengelola BUMDesa pada kasus kajian ini termasuk pada kualifikasi rendah. Kendala ini dapat diabaikan pada kegiatan pembuatan asap cair, karena proses pembuatannya cukup sederhana, hanya membakar bahan (limbah) pada alat (pirolisa) yang sudah tersedia sehingga semua peserta dapat melaksanakan pelatihan dengan baik.

Kendala lainnya adalah sarana produksi yang belum memadai. Proses pembuatan jagung bose instan memerlukan energi listrik untuk pendingin (*freezer*) berdaya menengah (di atas 450 watt). Pada saat pelatihan dijalankan, daya watt listrik rumah produksi sangat rendah, yaitu 450 watt sehingga produksi belum bisa dijalankan di rumah UMKM. Permintaan peningkatan daya listrik ke PLN saat itu memerlukan waktu 3 bulan sehingga produksi jagung bose instan selama 3 bulan dilakukan di SAT, milik pemerintah daerah yang dibangun bersama LIPI sejak 2005. Kondisi ini juga membuat produksi harus menunggu kecocokan ketersediaan waktu staf Dinas PMD yang mengelola SAT dan UMKM itu sendiri. Lamanya persetujuan permohonan peningkatan daya listrik menurut UMKM juga terjadi pada peristiwa lainnya. Lamanya waktu untuk meningkatkan daya listrik juga menghambat produksi di UMKM. Selain itu, jauhnya akses ke kota, membuat BUMDes Tulakadi tidak kontinu memproduksi jagung bose instan. Jagung bose instan hanya dibuat oleh BUMDes Tulakadi pada saat ada pameran dan kegiatan istimewa lainnya.

Kendala kurangnya pasokan listrik dari PLN Kota Atambua juga sering dirasakan penduduk secara umum. Hal ini tentu mengganggu

proses produksi, karena ketika pasokan listrik terhenti. Produk yang sedang dalam proses pembekuan terhenti dan mengakibatkan ketidaksempurnaan “*porous*” yang terbentuk pada bahan jagung bose sehingga kualitas bahan jagung bose instan tidak seragam.

Kendala lain yang tertelusur adalah ketiadaan bengkel mekanik untuk perbaikan sarana prasarana produksi di Kota Atambua, apalagi di perdesaan. Hasil penelusuran di wilayah kota Atambua, baru ada satu bengkel mobil dan beberapa bengkel motor. Pada tahun 2019, semua peralatan produksi jagung bose instan masih baru sehingga masih bisa dioperasikan dengan baik, belum memerlukan perbaikan, begitu juga untuk alat pembuat asap cair. Meskipun alat pembuat asap cair termasuk sederhana, Namun, apabila ada kerusakan alat, ketiadaan bengkel mekanik menjadi kendala tersendiri keberlangsungan kegiatan di lapangan di kemudian hari.

Keterbatasan akses pasar masih dirasakan oleh UMKM dan BUMDes sasaran kegiatan. Rendahnya pendapatan per kapita di Kabupaten Belu terlihat dari kecilnya PAD pada tahun 2019, yaitu hanya sekitar 86 miliar rupiah (Pemerintah Kabupaten Belu, 2020), membuat pasar untuk produksi menjadi terbatas. Pasar terfokus di kota kabupaten. Pasar jagung bose instan yang besar ada di kota kabupaten (Kota Atambua), khususnya untuk para calon pastor dan biarawati yang akan berangkat ke luar Atambua, seperti yang dijelaskan Tante Nela (UMKM Jagung Bose). Kota Atambua memang memiliki banyak dan beragam sekolah keuskupan dan sudah sejak lama didirikan (Hello, 2020). Pasar khusus ini menjadikan pembuatan jagung bose instan juga tidak selalu diproduksi, menunggu pesanan yang jelas. Kualitas produk yang dibuat masih sering tidak seragam/standar sehingga menjadi bahan keluhan pemesan. Akhirnya si pemesan menurunkan jumlah pesannya. Sementara itu, asap cair tidak ditujukan untuk dijual, tetapi ditujukan untuk menyelesaikan persoalan lingkungan (limbah pertanian) melalui pembuatan pestisida alami yang sangat bermanfaat bagi pertanian jagung.

Ketiadaan rumah kemasan menjadi kendala dalam berproduksi di Kabupaten Belu. Unit usaha tidak bisa mendapatkan kemasan yang baik, dari sisi material maupun sisi desain. Ketiadaan rumah

kemasan ini membuat harga kemasan tinggi karena harus dipesan dari Kupang. Bahkan, jika ingin lebih bagus, unit usaha harus memesan kemasan dari Pulau Jawa. Harga kemasan yang tinggi membuat harga produk jadi tinggi. Pada kasus jagung bose instan, apabila kemasan disubsidi seperti saat program pemanfaatan iptek dari lembaga riset berlangsung, harga jual satu bungkus jagung bose instan sekitar Rp7.000,00. Namun, saat program subsidi kemasan selesai, harga per kemasan bisa mencapai Rp10.000,00. Hal ini akan menurunkan daya beli masyarakat yang relatif rendah.

Hal ini cukup menyedihkan karena ketiadaan pembinaan dari dinas yang relevan lainnya pada pengembangan UMKM dan BUMDes. Dari penelusuran informasi di lapangan, ketiadaan pembinaan adalah karena ketiadaan program dari pemerintah daerah sendiri. Pembinaan akan berlangsung jika ada program pembinaan UMKM dari pusat (Kementerian) atau dari Pemerintah Provinsi (NTT), tetapi, pembinaan sering tidak kontinu dilaksanakan. Hal ini juga mengindikasikan bahwa kebijakan menumbuhkembangkan usaha di masyarakat kurang kondusif dilaksanakan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Belu, termasuk untuk pengelolaan sumber daya lokal jagung.

Pendampingan produksi perlu dilakukan karena saat UMKM membuat sendiri, hasil jagung bose instan masih sering tidak seragam. Pembinaan secara terus-menerus melalui pendampingan di lapangan dapat mendorong UMKM cepat memahami teknologi proses sehingga produk yang dihasilkan seragam dan memenuhi kriteria kualitas yang ditentukan. Pembinaan berkelanjutan juga dapat membuka akses pasar secara luas, seperti diikutsertakan ke pameran atau dipertemukan dengan pemodal dan konsumen yang lebih luas.

Saat program dijalankan, pendampingan pada UMKM Jagung Bose dilaksanakan oleh pemerintah daerah (Dinas PMD) secara berkala. Akan tetapi, pendampingan ini tidak dilakukan kepada BUMDes Tulakadi mengingat jauhnya lokasi pemerintah daerah dengan Desa Tulakadi. Hal ini karena pendampingan pada UMKM dirasakan melekat pada tugas pokok dan fungsi dinas tersebut.



Dari beberapa kendala yang terkumpul, dapat dikodekan, yaitu (K1) kualitas SDM yang masih rendah, baik UMKM maupun pengelola BUMDes; (K2) sarana produksi (ketersediaan listrik) masih terbatas; (K3) sarana perbengkelan perbaikan alat belum ada; (K4) akses pasar masih terbatas; (K5) kualitas produk masih belum seragam; (K6) rumah kemasan belum ada (harus pesan ke Pulau Jawa); (K7) belum pada pembinaan dari dinas lain yang relevan (Dinas Koperasi dan UKM serta Dinas Perindustrian dan Perdagangan); (K8) produk belum kontinu diproduksi; (K9) harga jual masih mahal; dan (K10) kebijakan yang kurang mendorong pengelolaan sumber daya lokal jagung. Dengan 10 kendala yang terindikasi terjadi maka teranalisis hubungan antarkendala yang ada.

SDM di UMKM dan BUMDes yang masih rendah (K1) menyebabkan kualitas produk yang dihasilkan masih belum seragam (K5). Sarana listrik dan sarana produksi lain (K2) yang belum memadai membuat kualitas produk tidak seragam (K5) dan produk belum kontinu diproduksi (K8). Akses pasar (K4) terbatas karena kualitas produk yang belum seragam (K5) dan karena belum ada pembinaan dari dinas teknis yang relevan (K7). Sarana perbengkelan (K3) yang belum ada dapat menyebabkan produk tidak kontinu diproduksi (K8). Rumah kemasan (K6) yang belum tersedia menyebabkan harga jual produk menjadi mahal (K9). Produk belum kontinu (K8) membuat harga menjadi mahal (K9). Kebijakan yang dianggap kurang mendorong pengelolaan sumber daya lokal jagung (K10) ini menyebabkan SDM belum berkualitas, berbagai sarana produksi, perbengkelan, dan akses pasar masih terbatas; rumah kemasan belum ada dan belum pada pembinaan dari dinas lain yang relevan sehingga harga jual masih mahal.

Merujuk kembali pada metode ISM yang dijelaskan para pakar (Watson, 1978; Eriyatno, 2003; Marimin, 2004; Sushil, 2012) maka hubungan saling-keterkaitan antara subelemen kendala pengelolaan sumber daya lokal jagung direpresentasikan menjadi matriks SSIM, seperti terlihat pada Tabel 4.7.



**Tabel 4.7** Matriks Hubungan Saling Keterkaitan Antarsubelemen Kendala Pengelolaan

| Sub-<br>Elemen | Deskripsi                              | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 |
|----------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| K1             | Kualitas SDM rendah                    |    | O  | O  | O  | V  | O  | A  | O  | O  | A   |
| K2             | Sarana produksi masih terbatas         |    |    | O  | O  | V  | O  | O  | V  | O  | A   |
| K3             | Sarana perbengkelan terbatas           |    |    |    | O  | O  | O  | O  | V  | O  | A   |
| K4             | Akses pasar terbatas                   |    |    |    |    | O  | O  | A  | V  | O  | A   |
| K5             | Kualitas produk belum seragam          |    |    |    |    |    | O  | A  | O  | O  | O   |
| K6             | Belum ada rumah kemasan                |    |    |    |    |    |    | O  | O  | V  | A   |
| K7             | Belum ada pembinaan dari dinas terkait |    |    |    |    |    |    |    | O  | O  | A   |
| K8             | Produk belum kontinu diproduksi        |    |    |    |    |    |    |    |    | V  | O   |
| K9             | Harga produk masih mahal               |    |    |    |    |    |    |    |    |    | A   |
| K10            | Belum ada Kebijakan yang kondusif      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |

Keterangan: V ketika baris memengaruhi kolom; A ketika kolom memengaruhi baris; X ketika baris dan kolom saling memengaruhi; dan O ketika tidak ada hubungan antara baris dan kolom.

Pengelolaan dilanjutkan untuk mendapatkan matriks keterjangkaun dapat terlihat pada Tabel 4.8.

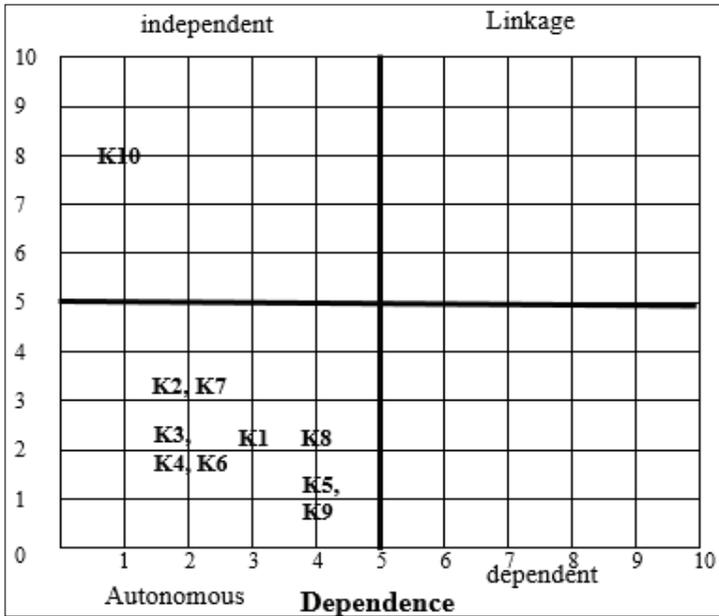


**Tabel 4.8** Matriks Keterjangkauan Antarsubelemen Kendala Pengelolaan

| Sub-<br>Elemen | Deskripsi                              | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | <i>Driving<br/>power</i> |
|----------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|--------------------------|
| K1             | Kualitas SDM rendah                    | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 2                        |
| K2             | Sarana produksi Terbatas               | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0   | 3                        |
| K3             | Sarana perbengkelan terbatas           | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0   | 2                        |
| K4             | Akses pasar terbatas                   | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0   | 2                        |
| K5             | Kualitas produk belum seragam          | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 1                        |
| K6             | Belum ada rumah kemasan                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0   | 2                        |
| K7             | Belum ada pembinaan dari dinas terkait | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0   | 3                        |
| K8             | Produk belum kontinu diproduksi        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0   | 2                        |
| K9             | Harga produk masih mahal               | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0   | 1                        |
| K10            | Belum ada Kebijakan yang kondusif      | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1   | 8                        |
|                | <i>Dependence</i>                      | 3  | 2  | 2  | 2  | 4  | 2  | 2  | 4  | 4  | 1   |                          |

Seperti pengolahan dalam tujuan dan aktor pengelolaan sumber daya lokal jagung, pemeriksaan hubungan langsung dan laten di antara subelemen kendala pengelolaan sumber daya lokal jagung diklasifikasikan ke dalam empat kelompok (Gambar 4.7).





**Gambar 4.7** Matrik Hubungan Langsung Antarvariabel Kendala Pengelolaan

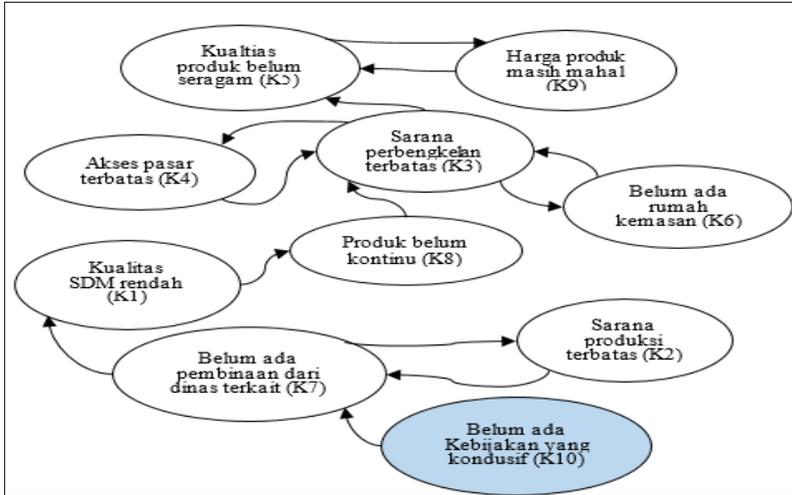
Hampir semua subelemen memiliki kendala termasuk kuadran I, dan hanya satu yang di luar kuadran I, yaitu K10, belum ada kebijakan yang kondusif untuk pengelolaan sumber daya lokal. Dengan kondisi tersebut, struktur hierarki kesepuluh subelemen terkendala, seperti terlihat pada Gambar 4.8.

Pada Gambar 4.8 terlihat bahwa kebijakan yang belum kondusif di Kabupaten Belu menjadi penekan/kendala pengelolaan sumber daya lokal jagung yang dominan, mengingat subelemen ini paling tinggi karena daya pengaruh yang kuat. Apabila kendala ini diselesaikan, pengelolaan sumber daya lokal jagung di Kabupaten Belu diduga akan berjalan lancar. Pembinaan kepada penumbuhkembangan UMKM akan terlaksana, dan sarana produksi akan memadai. Hal ini sangat tergantung pada kebijakan pemerintah daerah. Pembinaan yang terus-menerus dapat mendorong SDM memahami manfaat

Buku ini tidak diperjualbelikan.



penggunaan teknologi bagi kualitas produknya sehingga akses pasar lebih terbuka. Kebijakan dalam membuka sarana perbengkelan dan rumah kemasan akan membantu pelaku usaha (apa pun) untuk berproduksi lebih baik dan jaminan lebih kontinu sehingga akses pasar akan lebih terbuka.



**Gambar 4.8** Struktur Hierarki Kendala Pengelolaan

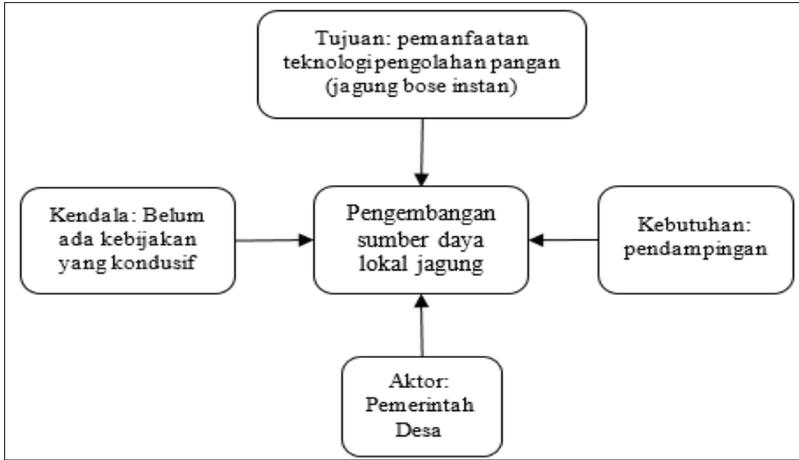
## 5. Struktur Pengelolaan

Jika kita telaah keempat elemen, untuk elemen tujuan pengelolaan sumber daya lokal jagung, teridentifikasi bahwa subelemen pemanfaatan teknologi proses pengolahan pangan jagung borse merupakan pendorong tercapainya subelemen tujuan lainnya. Sementara itu, untuk kebutuhan, elemen pendampingan yang paling utama dibutuhkan. Jika melihat aktor kunci, pengelola sumber daya lokal jagung di Kabupaten Belu adalah pemerintah desa dan kendala yang paling utama harus diselesaikan adalah belum ada kebijakan yang kondusif bagi pengelolaan sumber daya lokal jagung di Kabupaten Belu.

Berdasarkan hasil tersebut, strukturisasi pengelolaan sumber daya lokal jagung di Kabupaten Belu seperti pada Gambar 4.9. Gambar 4.9 menunjukkan bahwa pengelolaan sumber daya lokal jagung



harus lebih ditekankan pada pemanfaatan teknologi pengolahan pangan jagung bose instan. Hal ini mengingat banyaknya subelemen yang akan mendapat pengaruh baik lainnya, seperti penurunan penggunaan kayu bakar sebagai bahan energi, dan pemanfaatan limbah tongkol jagung untuk pestisida organik dalam pembuatan pestisida cair dengan alat pirolisis yang dapat menurunkan dampak lingkungan.



**Gambar 4.9** Struktur Pengelolaan Sumber Daya Lokal Jagung

Pendampingan pada masyarakat (dalam hal ini adalah UMKM dan BUMDes) perlu dilaksanakan agar teknologi pengolahan pangan ini bermanfaat. Pemerintah daerah perlu mengeluarkan kebijakan yang kondusif, khususnya untuk pendampingan secara intensif dari berbagai dinas teknis. Keterlibatan Dinas PMD mendampingi pemerintah desa sangat diperlukan untuk pengelolaan sumber daya lokal jagung ini. Rendahnya kualitas SDM dapat difasilitasi oleh pemerintah desa dan Dinas PMD melalui berbagai pelatihan peningkatan kapasitas, baik kapasitas dalam manajemen usaha, kapasitas dalam mengoperasikan peralatan, atau dalam menjalankan proses produksi. Kolaborasi dengan universitas atau lembaga riset setempat untuk peningkatan kapasitas SDM dapat difasilitasi oleh pemerintah desa.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Keterlibatan/pendampingan dari Dinas Perdagangan dan Perindustrian dalam memfasilitasi penyediaan sarana prasarana produksi sangat diperlukan. Sarana perbengkelan yang belum memadai atau tersedia dapat menghambat kegiatan pengelolaan sumber daya lokal. Ketika ada permasalahan pada alat pemrosesan, baik untuk proses pengolahan pangan maupun proses pembuatan asap cair bahan pestisida organik, kegiatan akan terhambat. Belum adanya rumah kemasan membuat produk pengelolaan belum memiliki kemasan yang baik. Kemasan yang ada hanya plastik tipis untuk bungkus makanan umum. Keterlibatan/pendampingan dari Dinas Koperasi UKM diperlukan untuk membantu membuka akses pasar dan permodalan. Keterlibatan/pendampingan Dinas Pertanian diperlukan untuk penyediaan bahan baku dari petani secara kontinu. Keterlibatan Badan POM diperlukan untuk membimbing mendapatkan sertifikasi produk pangan. Keterlibatan Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi diperlukan untuk memfasilitasi berbagai pelatihan keterampilan.

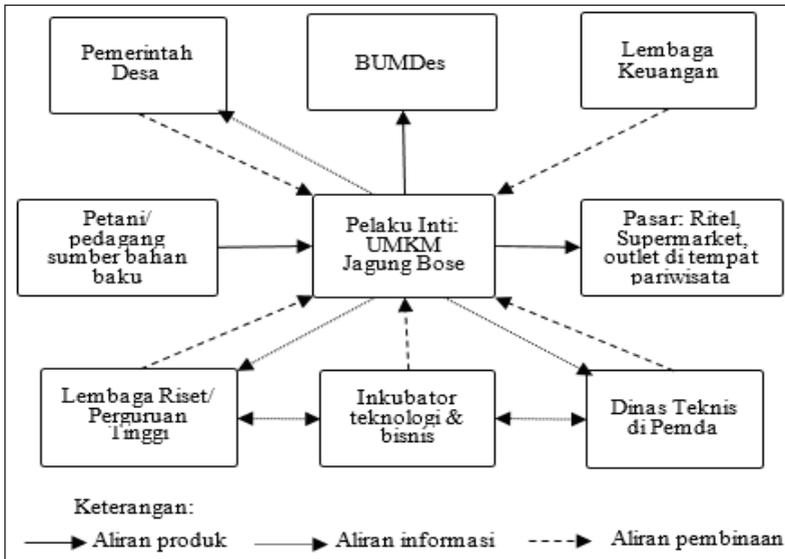
## 6. Model Pengelolaan Sumber Daya Lokal

Model pengelolaan sumber daya lokal jagung dibangun untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lokal (jagung) agar memberikan nilai tambah. Pengoptimalan ini dilakukan melalui introduksi teknologi instanisasi jagung bose yang merupakan makanan pokok masyarakat Kabupaten Belu, dan pemanfaatan limbah jagungnya untuk pembuatan asap cair yang dapat digunakan sebagai pestisida alami. Melihat struktur pengelolaan sumber daya lokal jagung yang terbentuk di Kabupaten Belu (Gambar 4.9) maka diusulkan model pengelolaan sumber daya lokal jagung di Kabupaten Belu, seperti Gambar 4.10.

Pada Gambar 4.10 terlihat bahwa sebagai pelaku inti dari pengelolaan sumber daya lokal jagung adalah UMKM Jagung Bose. Pada kasus di Kabupaten Belu telah terpilih UMKM Tante Nela dan BUMDes Tulakadi. Petani dan pedagang (jagung) adalah penyuplai bahan baku jagung dan kacang-kacangan. Produk jadi memerlukan pasar yang tetap. Oleh karena itu, pada model ini diusulkan ada



pasar tetap ke ritel, supermarket, atau outlet di tempat pariwisata karena produk jagung bose instan sangat khas di NTT, dan teknologi instanisasi belum tersebar di masyarakat. Inisiasi pasar ini memerlukan dukungan dari pemerintah daerah karena memerlukan modal awal yang besar, serta kapasitas produksi dan kapasitas SDM yang memadai dalam membuat jagung bose instan secara tepat.



**Gambar 4.10** Model Pengelolaan Sumber Daya Lokal Jagung

Untuk mempercepat pengelolaan usaha dari sumber daya lokal jagung (UMKM dan BUMDes yang berusaha pada produksi jagung bose instan), maka sangatlah tepat apabila dalam pendampingan usaha lembaga riset atau universitas berkolaborasi dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Belu dalam hal menginkubasi teknologi dan usaha jagung bose instan, baik dari segi pengembangan usaha, maupun dari segi pemanfaatan hasil riset (teknologi proses pengolahan pangan). Inkubasi usaha dan pemanfaatan teknologi jagung bose instan pada UMKM menjadi jalan untuk mengangkat pangan lokal yang bergizi ke tingkat yang lebih luas. Dengan program

Buku ini tidak diperjualbelikan.

inkubator teknologi (termasuk usaha), lembaga riset atau universitas dapat membimbing dan mengevaluasi pemanfaatan teknologi di masyarakat. Sementara itu, Pemerintah Daerah Kabupaten Belu dapat membantu UMKM terkoneksi pada aktor lain yang dibutuhkan, seperti pada investor, bank, dan pasar. Program inkubator teknologi dan bisnis dapat membantu memberikan penggunaan fasilitas kerja, berbagai pelatihan, bimbingan, dan lainnya agar terbentuk manajemen organisasi dan finansial yang baik, dan pemanfaatan teknologi tetap terpelihara mutunya. Dengan demikian, program inkubator teknologi ini diharapkan dapat mendukung usaha sehingga berkembang, berkelanjutan, dan menghasilkan keuntungan yang baik.

Inkubator teknologi dan bisnis memang sangat diperlukan khususnya bagi pemula di daerah yang sulit mendapatkan akses pasar, dengan segala keterbatasan lainnya, khususnya keterbatasan pemahaman pada teknologi yang diintroduksi. Jika mengacu kepada fungsinya, inkubator (bisnis) berfungsi mempercepat pertumbuhan dan kesuksesan perusahaan atau wirausaha melalui serangkaian sumber daya dan layanan pendukung bisnis, seperti ruang fisik, modal, pembinaan, layanan umum, dan koneksi jaringan (Entrepreneur Asia Pasific, t.t). Program inkubator teknologi dan bisnis akan membantu usaha baru (rintisan), mulai dari tahap awal dengan memberikan akses pasar atau pada pemodal/investor agar usaha dapat terus berjalan, serta memberi peluang peningkatan kapasitas pada pemanfaatan teknologi yang diintroduksi. Dengan inkubator teknologi dan bisnis, diharapkan usaha jagung bosa instan dapat kontinu berproduksi dan bahkan berkembang secara berkelanjutan, serta menghasilkan keuntungan yang diinginkan. Pembekalan-pembekalan dari lembaga riset dan pemerintah daerah harus dijalani UMKM agar memahami fungsi dan pelaksanaan produksi. Program inkubasi minimal dijalankan selama satu hingga dua tahun pada UMKM Jagung Bosa Instan.

Jika mengacu pada Peraturan Presiden Nomor 27 Tahun 2013 tentang Pengembangan Inkubator Wirausaha, pengembangan ini bertujuan menciptakan dan mengembangkan usaha baru bernilai ekonomi dan berdaya saing tinggi, serta mengoptimalkan peman-



faatan sumber daya manusia terdidik dalam menggerakkan perekonomian dengan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu, diperlukan peran aktif pemerintah daerah untuk memfasilitasi masyarakat dalam mengembangkan usaha, meningkatkan kapabilitas manajerial, dan kemampuan berjejaring. Apabila pemerintah daerah belum cukup mampu membangun lembaga inkubasi usaha karena keterbatasan sarana prasarana dan sumber daya manusia, maka pemerintah daerah harus berupaya menggandeng lembaga pendidikan tinggi setempat (universitas/ perguruan tinggi/politeknik), lembaga riset, pemerintah pusat, dan dunia usaha untuk membangun dan memfasilitasi pengembangan usaha di masyarakat.

Pemerintah daerah, lembaga riset (perguruan tinggi), beserta inkubator teknologi dan bisnis dapat mendorong peningkatan kapabilitas dari pelaku inti (UMKM Jagung Bose Instan). Selain itu, juga dapat menarik pemerintah desa dan lembaga keuangan untuk membantu pengembangan usaha dengan berbagai kebijakan yang kondusif, seperti perbaikan akses jalan, terbukanya akses pasar, dan peningkatan kemampuan finansial dan usaha.

Dalam kasus pengembangan Desa Tulakadi sebagai desa wisata, seperti yang telah ditetapkan oleh Kemendesa PDTT (Kementerian Desa PDTT, 2019), pengembangan ekonomi desa bisa diakselerasi dengan penguatan BUMDes. Badan usaha mikro dapat menjadi motor penggerak yang efektif bagi usaha lain di desa dan menjadi sarana pembelajaran pemanfaatan teknologi di desa, seperti desa wisata edukasi. BUMDes ini juga sekaligus menjadi jalan mendapatkan tambahan penghasilan untuk mengentaskan kemiskinan masyarakat, khususnya masyarakat di wilayah seputar destinasi wisata Tulakadi.

Model pengelolaan sumber daya lokal jagung (Gambar 4.10) tidak akan efektif berjalan apabila tidak didukung oleh konektivitas dengan wilayah yang lebih luas, sehingga desa atau daerah menjadi tidak terpencil lagi. Model pengelolaan sumber daya lokal harus dikoneksikan dengan sumber daya lokal lainnya dengan kegiatan yang beragam. Dalam hal ini adalah sektor pariwisata di berbagai



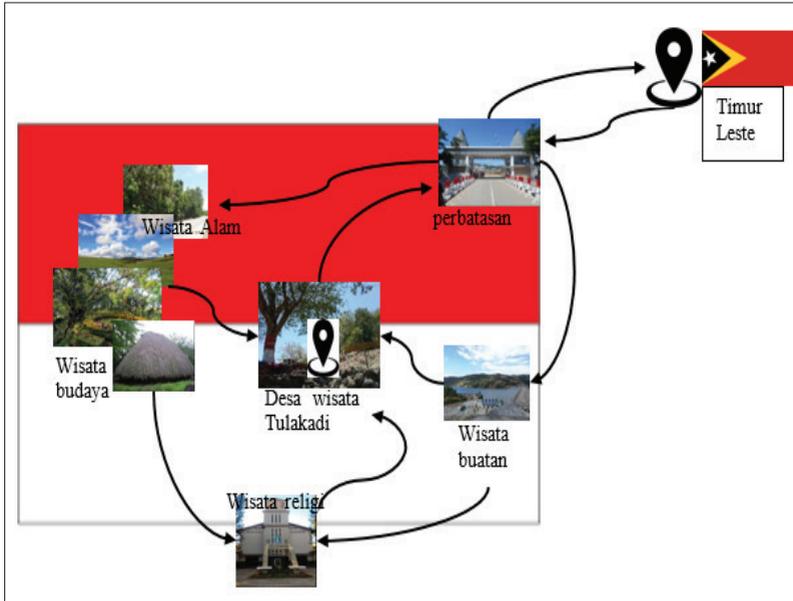
destinasi yang ada, sedang digalakkan oleh pemerintah agar tercipta efek ganda (*multiple-effect*) dari keterpaduan kegiatan.

## **B. Optimalisasi Pemanfaatan Sumber Daya Lokal secara Terpadu Melalui Konektivitas antar-Wilayah**

Kabupaten Belu merupakan daerah yang termasuk kategori 3T (Terdepan, Terpencil, dan Tertinggal). Untuk mengejar ketinggalan yang sangat jauh, pemerintah pusat di era Presiden Joko Widodo, mulai memfokuskan perhatian pembangunan pada daerah 3T dengan program Nawacitanya, yaitu membangun Indonesia dari pinggiran. Kabupaten Belu dengan status 3T maka dinilai masih memerlukan bantuan dalam berbagai sektor termasuk di dalamnya ialah sektor pendidikan, kesehatan, ekonomi, serta transportasi untuk peningkatan konektivitas yang saling berkesinambungan antara satu desa dandesa lainnya, atau antardaerah ke daerah lainnya.

Desa-desanya di wilayah Kabupaten Belu sebagian besar merupakan daerah yang terpencil, jauh dari keramaian kota dan kegiatan, sehingga ekonomi masyarakat menjadi tertinggal. Salah satunya adalah Desa Tulakadi, desa wisata pilihan Kemendesa PDTT (Kementerian Desa PDTT, 2019). Desa Wisata Tulakadi perlu dibuka melalui konektivitas antarwilayah sehingga terhubung dengan wilayah atau daerah lain yang lebih luas. Konektivitas antarwilayah diharapkan dapat mendorong perkembangan perekonomian desa karena akses menjadi terbuka. Saat daerah/desa menjadi terbuka dan mudah didatangi maka akan banyak pengunjung. Hal ini menjadi pembuka jalan untuk pemanfaatan sumber daya lokal, berupa akses pada pasar produk desa, khususnya jagung bosa instan dan akses informasi pembuatan asap cair dari limbah pertanian (jagung) sebagai pestisida alami ke masyarakat luas.

Optimalisasi konektivitas Desa Tulakadi sebagai sentral kegiatan dan destinasi wisata dalam peningkatan pemanfaatan sumber daya lokal, terlihat pada Gambar 4.11.



**Gambar 4.11** Optimalisasi Konektivitas antarDestinasi Wisata

Sasaran masyarakat Timor Leste adalah devisa, kedekatan budaya, dan tempat tinggal (satu pulau di perbatasan negara) serta kekerabatan yang masih terjaga karena hubungan keluarga. Selain itu, optimalisasi konektivitas dengan Timor Leste sejalan dengan program pemerintah, bahwa wilayah perbatasan Indonesia (Kabupaten Belu) dan Timor Leste menjadi pusat kawasan ekonomi perbatasan. Hasil produk (khas) di Kabupaten Belu menjadi merek bagi Indonesia di negara tetangga. Berbagai infrastruktur penunjang pembangunan ekonomi di wilayah perbatasan terus dipersiapkan oleh Pemerintah Indonesia (Kementerian Perhubungan, 2022).

Pembukaan konektivitas dengan Timor Leste dapat memudahkan masyarakat kedua negara berinteraksi sosial dan membangun rasa kebersamaan dan persamaan. Seperti dijelaskan Siregar (2014), kondisi ini diharapkan akan menghilangkan (rasa) permusuhan dan konflik sosial antarnegara di wilayah perbatasan. Dengan demikian, diharapkan masyarakat Indonesia, yang diwakili oleh masyarakat

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Belu, dan masyarakat Timor Leste akan terus dan tetap menjaga moralitas kehidupan bermasyarakat dengan sikap yang saling menghormati dan menghargai satu sama lainnya (Siregar, 2014).

Program pemanfaatan teknologi dalam pengelolaan sumber daya lokal jagung di destinasi wisata Desa Tulakadi dapat mendorong pemberdayaan anak-anak muda di perbatasan. Hal ini agar anak-anak muda terlibat dalam pengembangan ekonomi di wilayah perbatasan.

Produk jagung bose instan, hasil implementasi teknologi lembaga riset, harus dipromosikan bersama produk khas Belu lainnya di setiap destinasi wisata. Jagung bose instan menjadi makanan khas Belu, yang dapat disajikan secara praktis. Wisatawan yang datang, khususnya dari Timor Leste dan kabupaten tetangga yang berkebudayaan sama dengan makanan pokok yang sama (jagung bose), merupakan konsumen potensial untuk jagung bose instan. Wisatawan dari berbagai tempat di Indonesia yang berkunjung ke destinasi wisata di Kabupaten Belu, baik yang berkunjung ke destinasi wisata alam, budaya, religi, maupun destinasi wisata buatan, sebelum pulang mereka didorong mengunjungi Desa Wisata Tulakadi. Di desa ini pengunjung dapat melihat proses pembuatan jagung bose instan, asap cair, serta produk khas lainnya, seperti tenun khas Belu. Setelah itu, mereka dapat mengenang keberadaan Bapak Jokowi di bawah pohon asam sambil menikmati sejuknya udara, sebelum mereka kembali ke tempatnya masing-masing.

Agar konektivitas antardestinasia wisata optimal dan terimplementasikan wisata edukasi, pemerintah daerah perlu meningkatkan kapasitas transportasi, khususnya keberadaan trayek angkutan desa melewati destinasi wisata. Pemerintah pusat telah membangun berbagai infrastruktur sektor laut, darat, dan udara untuk mengoptimalkan konektivitas antarwilayah. Angkutan (mobil) sebagai sarana konektivitas antardesa masih terbatas, keberangkatan dari perbatasan tidak bisa dijadwalkan secara pasti. Pemerintah daerah harus segera memfasilitasi transportasi antardesa (wisata) yang memadai dengan penjadwalan keberangkatan yang baik sehingga pelancong bisa menunggu di perbatasan sambil menikmati wisata perbatasan di tepi Pantai Silawan.



Untuk membangun kegiatan ekonomi masyarakat di desa wisata edukasi teknologi, pemerintah daerah juga harus memfasilitasi keberadaan toko oleh-oleh khas Belu, termasuk ketersediaan jagung bose instan, souvenir, dan kerajinan, serta pusat informasi dan pelayanan pariwisata di setiap destinasi wisata. Fasilitas yang dibangun tidak hanya difokuskan pada sektor pariwisatanya saja, tetapi fasilitas umum penunjang pariwisata, seperti sarana pendidikan lingkungan, sarana ibadah, dan sarana kesehatan untuk pengunjung (klinik).

Kerja sama antara desa dan pemerintah daerah (kabupaten dan Kecamatan) merupakan faktor penting dan menjadi strategi yang harus dijalankan. Selain itu, juga untuk menjamin terjadinya alih teknologi dan pengetahuan, juga keberlanjutan kegiatan (*sustainable development program*).

Produksi jagung bose instan dan pembuatan asap cair dari limbah (tongkol) jagung merupakan upaya pengembangan wisata melalui edukasi pengolahan sumber daya lokal dengan pemanfaatan teknologi tepat guna. Desa Tulakadi sudah sangat diuntungkan dengan kedatangan bapak presiden sehingga pohon asam tempat berteduh presiden saat itu menjadi ikon yang terkenal. Potensi wisata ini akan lebih menarik lagi apabila masyarakat desa juga mengumpulkan pengetahuan lokal tenun khas Belu di destinasi wisata Pohon Asam Jokowi ini. Dengan pengelolaan desa wisata yang baik dapat membuka lapangan kerja masyarakat lokal dan meningkatkan pendapatan masyarakat.

Jika mengacu pada persyaratan desa wisata, seperti yang dikeluarkan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Purworejo tentang Daya Tarik Desa Wisata (Perda Kab. Purworejo No.15, 2019), Desa Wisata dapat dibangun karena daya tariknya, yaitu memiliki keunikan, keindahan, dan nilai yang berupa keanekaragaman kekayaan alam, budaya, dan hasil buatan manusia yang menjadi sasaran atau tujuan kunjungan wisatawan. Desa Tulakadi sudah memenuhi persyaratan tersebut, ditambah objek daya tarik wisata Desa Tulakadi adalah Pohon Asam Jokowi yang fenomenal (Gambar 3.2).

Apabila menelaah hasil wawancara dengan Kepala Desa, pengelolaan Desa Tulakadi berbasis manajemen lokal dengan SDM

pengelola masyarakat lokal, hanya saja pemasaran dan kelembagaan belum dilakukan secara *multi-stakeholder*. Saat kajian dilakukan, kunjungan wisatawan secara rutin tergolong sedikit mengingat akses ke desa masih belum memadai. Baik *homestay* maupun penyediaan makanan dan minuman lokal masih berada di pusat Kota Atambua, yaitu sekitar 12 km dari Desa Tulakadi. Dengan kondisi ini, potensi pengembangan wisata di Desa Tulakadi memerlukan upaya yang cukup kuat dari pemerintah pusat dan pemerintah daerah, serta masyarakat.

Meskipun sarana dan prasarana akomodasi pengunjung belum memadai, kepariwisataan di Desa Tulakadi terbukti dapat meningkatkan perekonomian desa selama 2 tahun (2018–2020). Setelah ditetapkan sebagai desa wisata, status Desa Tulakadi meningkat dari desa tertinggal menjadi desa dalam status berkembang (Kementerian Desa PDTT, 2022). Oleh karena itu, optimalisasi konektivitas antardestinas wisata yang ada di Kabupaten Belu akan mengundang wisatawan dari berbagai tempat, khususnya dari negara Timor Leste dan mendorong permintaan produk lokal untuk peningkatan ekonomi (pendapatan) masyarakat lokal.

Agar wisatawan tertarik untuk berkunjung, Desa Tulakadi harus berbenah dari berbagai hal, khususnya dalam pengelolaan desa wisata. Banyak hal yang harus diselesaikan agar pengembangan desa wisata edukasi bisa menjadi budaya baru yang tumbuh di masyarakat. Masih minimnya infrastruktur desa, bahkan tertinggal, memerlukan pembenahan yang tidak sederhana. Untuk langkah awal, dana desa dapat menjadi alternatif untuk mendorong tumbuhnya desa wisata dengan membangun fasilitas wisata yang penting. Dalam hal ini, masyarakat desa memerlukan dukungan, terkait penguatan pengelolaan sumber daya lokal dan pemberdayaan mereka sendiri.

Peran Pemerintah Kabupaten Belu sebagai pemangku kepentingan di sektor pariwisata sangat dibutuhkan untuk mendorong tumbuhnya inovasi dari masyarakat desa dalam menciptakan produk lokal. Pelatihan dan pendampingan kepada masyarakat harus terus dilakukan mengingat masih rendahnya kapasitas SDM di desa. Keberadaan pendamping desa yang bertugas mendampingi desa dalam



penyelenggaraan pembangunan dan pemberdayaan masyarakat desa (Permendes PDTT, 2015) diharapkan membantu menyelesaikan persoalan-persoalan yang dihadapi dalam pengelolaan desa. Pemerintah desa yang dibantu oleh pendamping desa perlu merumuskan hambatan yang dihadapi dan harus selalu siap menyelesaikan dengan cara yang baik dan mufakat dengan masyarakat.

Salah satu komponen yang sangat penting dilakukan agar potensi wisata edukasi di desa tetap terkelola adalah meningkatkan kapasitas pengelola desa. Pelatihan tentang manajemen pariwisata, cara mengelola pariwisata sesuai dengan peraturan pemerintah desa, manajemen tamu, dan lain sebagainya perlu dilakukan. Pelatihan-pelatihan ini untuk mendukung pelatihan pemanfaatan teknologi yang diperkenalkan, yaitu instanisasi jagung bosc dan pembuatan asap cair untuk pestisida alami. Hal yang juga perlu dilakukan adalah mempromosikan semua kegiatan yang ada di desa wisata edukasi melalui media sosial. Di wilayah Pohon Asam Jokowi, kepala desa dan masyarakat saat ini telah merancang tempat yang *instagramable* untuk berfoto. Semakin banyak pengguna sosial media yang unggah foto ketika sedang berada di tempat wisata Desa Tulakadi, semakin tersebar keberadaan desa wisata edukasi. Oleh karena itu, pemerintah desa dapat membuat akun Wisata Desa Tulakadi pada media sosial baik melalui Facebook, Instagram, twitter. Banyaknya anak muda di Kabupaten Belu menjadi sasaran promosi wisata melalui sosial media.

Optimalisasi konektivitas antardesa, khususnya destisasi wisata Desa Tulakadi di Kabupaten Belu yang masih tertinggal, merupakan upaya membangun desa dengan menumbuhkan usaha dari pangan pokok lokal berbasis teknologi dan edukasi lingkungan dari pengolahan limbah pertanian. Jika mengacu pada penjelasan Mosher (1987), pembangunan desa bertujuan menumbuhkan sektor pertanian, dengan membawa masyarakat pada pola kehidupan yang berkesesuaian, serta menciptakan keadilan ekonomi dengan mendistribusikan pendapatan kepada seluruh masyarakat.

Pengembangan desa wisata berbasis edukasi teknologi di Desa Tulakadi dapat menjadi salah satu upaya mengurangi ketimpangan

pengetahuan tentang pengelolaan sumber daya lokal di masyarakat. Pengembangan wisata melalui optimalisasi konektivitas antardestinas wisata diharapkan dapat meningkatkan kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat Desa Tulakadi sehingga mereka mendapatkan peningkatan kesejahteraan.

Peranan transportasi memberikan dampak yang luar biasa terutama dalam menghubungkan antarwilayah (aksesibilitas) (Azis & Asrul, 2014). Sementara itu, investasi infrastruktur jalan dapat memengaruhi sektor perekonomian wilayah. Tentunya pembangunan jalan dapat mendukung fungsi mobilitas. Hal tersebut menjadi penting karena kinerja transportasi dapat berpengaruh terhadap sektor produksi (Goodwin, 2000; Rodrigue, 2013; Anas dkk., 2017).

Transportasi merupakan salah satu unsur penting yang mendasar dalam pembangunan ekonomi dan pengembangan potensi masyarakat serta pertumbuhan industrialisasi sehingga mampu mendukung sektor lainnya, seperti pertanian, perindustrian, dan perdagangan, karena menciptakan guna tempat dan waktu (Fatimah, 2019). Apabila jalan rusak dan transportasi terbatas, hal ini dapat menyulitkan mobilitas masyarakat yang berwisata. Tingginya biaya transportasi menyebabkan kenaikan pada biaya produksi. Selain itu, kenaikan nilai jual akan berimbas pada daya beli konsumen. Jasa transportasi memiliki sifat *derived demand* karena akan terus bertambah seiring dengan berkembangnya sektor lain.







## **BAB V**

### **Sumber Daya Lokal untuk Kesejahteraan**

Sumber daya lokal merupakan modal yang harus dimanfaatkan secara optimal untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui penerapan teknologi. Sebagai pemenuhan kebutuhan pangan pokok, penerapan teknologi dapat membantu meningkatkan produksi dan produktivitas untuk menjamin ketersediaan pangan secara berkelanjutan. Hal yang cukup penting juga adalah peningkatan nilai tambah dari sumber daya lokal khususnya melalui penerapan teknologi proses pengolahan pangan agar pangan dapat diolah lebih efisien dan menghasilkan nilai jual yang tinggi, serta melalui pengolahan limbahnya untuk hal yang lebih bermanfaat. Dalam kasus ini adalah limbah pertanian untuk pestisida alami. Selain mendorong efisiensi dan efektivitas, penerapan teknologi dalam pengelolaan sumber daya lokal menjadi sumber edukasi masyarakat desa.

Penerapan teknologi di masyarakat perlu disebarluaskan ke wilayah lain sebagai proses pembelajaran. Salah satunya melalui pariwisata. Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya lokal pangan pokok berbasis hasil riset (teknologi) yang diimplementasikan di desa (Tulakadi) perlu didorong dan dipadukan dengan kegiatan wisata edukasi. Hal ini dilakukan agar mendapatkan manfaat ganda, 1) bermanfaat bagi terimplementasinya teknologi hasil riset yang

*Buku ini tidak diperjualbelikan.*

sesuai dengan kondisi daerah, 2) bermanfaat pula bagi masyarakat di wilayah kegiatan karena akan tercipta kebutuhan tentang jasa pelayanan pariwisata, dan 3) bermanfaat juga bagi pemerintah daerah dan desa karena mendorong permintaan pelayanan terhadap fasilitas yang diperlukan sehingga adanya pembangunan dirasakan oleh masyarakat. Pengelolaan sumber daya lokal yang terpadu diharapkan akan menciptakan pusat-pusat pertumbuhan ekonomi baru, khususnya di desa sasaran. Keadaan ini juga diharapkan dapat berdampak pada kawasan perbatasan. Prosesnya akan bersifat *multiplier effect*, sehingga juga dapat meningkatkan penyerapan tenaga kerja terutama masyarakat lokal dan masyarakat yang terdampak kerentanan, seperti Covid-19 pada tahun 2020 sampai 2022. Tujuannya, agar pemerataan pembangunan dan ekonomi di kawasan perbatasan negara juga akan tercipta dengan baik.

Pengelolaan sumber daya lokal harus dilakukan secara terpadu dengan meningkatkan peranan masyarakat beserta segenap pemangku kepentingan. Tentunya dengan tetap menjaga kelestarian lingkungan melalui pemanfaatan limbah pertanian untuk hal yang sangat berguna, yaitu produksi asap cair untuk pestisida organik. Hal ini sebagai upaya menciptakan kawasan pertanian yang sehat berdaya guna demi kelangsungan hidup masyarakat.

Pengelolaan sumber daya lokal berbasis pemberdayaan masyarakat untuk mendorong adanya keberdayaan desa. Bentuk kegiatan yang dapat dilakukan, seperti pemanfaatan hasil riset berupa teknologi pengolahan pangan lokal dan pemanfaatan limbah pertanian untuk pestisida organik. Pemanfaatan hasil riset ini terintegrasi dengan pengembangan sektor pariwisata sehingga dapat menciptakan pasar produk dari pengelolaan sumber daya lokal yang dihasilkan. Rangkaian afirmasi ini perlu diupayakan secara optimal oleh berbagai pihak yang melaksanakan pembangunan, agar tercipta peningkatan taraf hidup masyarakat di wilayah sasaran pembangunan.

Pengelolaan sumber daya lokal secara terpadu lebih ditekankan pada penguatan produk pangan lokal. Upaya untuk mengenalkan produk pangan lokal tersebut ke wilayah lain melalui sektor pari-



wisata membutuhkan dukungan berbagai pihak. Para pihak yang dimaksud mencakup pemerintah sebagai pengambil kebijakan mulai di tingkat pusat sampai ke tingkat desa, lembaga riset/universitas/ perguruan tinggi sebagai *technology provider*, swasta sebagai dukungan pembiayaan, dan masyarakat sebagai pengguna teknologi. Konsep pengelolaan sumber daya lokal yang telah dikembangkan perlu dikomunikasikan dan disebarakan, kepada berbagai pemangku kepentingan, baik di tingkat daerah (pemerintah daerah) maupun ke tingkat nasional.

Konsep desa wisata berbasis pengetahuan, seperti yang diusulkan untuk pengembangan Desa Tulakadi sudah seharusnya diutamakan. Pengembangan ini akan mendorong masyarakat untuk memperluas wawasan dalam pemanfaatan teknologi. Peran BUMDes dan UMKM sangat menentukan proses pembenahan usaha-usaha di desa dalam rangka pengembangan desa wisata.

UMKM dan BUMDes sebagai unit usaha di masyarakat dan desa membutuhkan modal intelektual dan modal sosial dalam pengelolaan usaha. Lembaga riset/universitas/perguruan tinggi harus hadir mendampingi dan dapat menjadi penggerak peningkatan modal intelektual dan modal sosial bagi unit usaha di masyarakat. Pendampingan tidak terbatas pada pelatihan, tetapi lebih ditekankan pada inkubasi usaha dan teknologi. Hal ini tentu akan membantu proses revitalisasi dan pengembangan usaha sampai unit usaha di masyarakat. Pada akhirnya, proses ini akan menciptakan masyarakat yang kreatif, inovatif, dan bahkan akan berkembang dengan sendirinya.

Pengembangan potensi sumber daya lokal melalui pengelolaan pangan lokal jagung bose merupakan salah satu langkah strategis karena jagung merupakan komoditas strategis di wilayah NTT. Penerapan teknologi instanisasi jagung bose memudahkan masyarakat ketika memasak makanan pokok. Penerapan teknologi ini juga sudah tuntas dilaksanakan dengan keluarnya paten produk (jagung bose instan). Produk pangan lokal ini memiliki keunikan tersendiri dan berpotensi dipasarkan, baik dalam cakupan domestik maupun ekspor ke negara terdekat (Timor Leste).



Implementasi teknologi proses pembuatan jagung bose instan sebagai pangan pokok dan pembuatan asap cair untuk penyelesaian masalah lingkungan (limbah jagung) menjadi produk yang sangat berguna (pestisida organik) dapat menjadi jalan bagi desa dalam memperkenalkan produk unggulannya. Terlebih ketika keunggulan produk ini dapat dipadupadankan dengan upaya menjadikan Desa Tulakadi sebagai desa wisata edukasi. Adanya produk inovasi (berbasis hasil riset) di desa, diharapkan akan meningkatkan geliat perekonomian masyarakat lokal. Pengelolaan sumber daya lokal secara terpadu ini menjadi usulan untuk dapat ditindaklanjuti dan dikembangkan di desa lain di Kabupaten Belu.

Tindak aksi ini masih belum mengangkat teknologi dan kearifan lokal sebagai budaya masyarakat di Kabupaten Belu. Teknologi dan kearifan lokal yang ada di masyarakat saat ini perlu didukung dan disempurnakan melalui kajian-kajian yang komprehensif sejalan dengan pengembangan teknologi saat ini.

Model pengelolaan sumber daya lokal yang dibangun ini belum dapat diaplikasikan secara utuh di lapangan mengingat kegiatan tahun 2019 tidak dapat dilanjutkan karena terhalang pandemi covid-19 selama dua tahun (2020–2022). Oleh karena itu, model yang dibangun merupakan model konseptual yang belum diuji efektivitas, efisiensi, dan efikasinya (3e) di lapangan. Selanjutnya, model konseptual yang merupakan produk pengetahuan ini dapat ditindaklanjuti oleh pemerintah daerah untuk diimplementasikan di Desa Wisata Tulakadi.





## Daftar Pustaka

- Abay, U. (2020, 16 Mei). Teknologi asap cair trend baru pertanian ramah lingkungan mudah diadopsi. *Swadaya Media Bisnis Pertanian*. <https://www.swadayaonline.com/artikel/6372/Teknologi-Asap-Cair-Trend-Baru-Pertanian-Ramah-Lingkungan-Mudah-Diadopsi/>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). (2014, 21 Oktober). Medical Management Guidelines for Phenol. ATSDR. <https://wwwn.cdc.gov/TSP/MMG/MMGDetails.aspx?mmgid=144&tox-id=27>
- Aisyah, I., Juli, N., & Pari, G. (2013). Pemanfaatan asap cair tempurung kelapa untuk mengendalikan cendawan penyebab penyakit antraknosa dan layu fusarium pada ketimun. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan (JPHH, Journal of Forest Products Research)*, 31(2), 170–178. <https://doi:10.20886/jphh.2013.31.2.170-178>
- Anas, R., Tamin, O. Z., & Wibowo, S. S. (2017). Pengaruh invensi infrastruktur jalan terhadap sektor industri pengolahan. *Jurnal Transportasi*, 17(2), 79–164.
- Anggraini, A. (2017). Teknologi asap cair dari tempurung kelapa, tongkol jagung, dan bambu sebagai penyempurna struktur kayu. *Prosiding SENIATI: Inovasi dan implementasi green technology menuju kemandirian energi* 3(2). <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/seniati/article/view/1992>

- Arsiwi, P. & Adi, P. W. (2020). Interpretive structural modelling untuk meningkatkan daya saing rantai pasok UKM Mina Indo Sejahtera. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, XIV(1), 26–36. <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i1.003>. <https://media.neliti.com/media/publications/328393-interpretive-structural-modelling-untuk-3ea91354.pdf>
- ASTM International. (2002). American Standard Testing and Material.
- Azis, R. & Asrul. (2014). *Pengantarsistem dan perencanaan transportasi*. Deepublish.
- Badan Litbang Pertanian. (2005). Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Jagung. <http://www.litbang.pertanian.go.id/special/komoditas/files/0104-JAGUNG.pdf>
- Badan Pusat Statistik. (2020a). *Statistik pendidikan 2020*. <https://www.bps.go.id/publication/2020/11/27/347c85541c34e7dae54395a3/statistik-pendidikan-2020.html>
- Badan Pusat Statistik. (2020b). *Analisis produktivitas jagung dan kedelai di Indonesia 2020*. <https://www.bps.go.id/publication/2021/07/27/16e8f4b2ad77dd7de2e53ef2/analisis-produktivitas-jagung-dan-kedelai-di-indonesia-2020-hasil-survei-ubinan.html>
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Prevalensi balita sangat pendek dan pendek menurut Kabupaten/Kota Tahun 2018 (Persen)*. Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Belu. (2021a). *Kabupaten Belu dalam Angka*.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Belu. (2021b). *Statistik kesejahteraan rakyat Kabupaten Belu*.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Belu. (2021c). *Kecamatan Tasifeto Timur dalam Angka*.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Ngada. (2021). *Gini rasio Kabupaten/Kota Provinsi Nusa Tenggara Timur 2018–2020*.
- Badan Pusat Statistik Provinsi NTT. (2020). *Profil sektor pertanian Provinsi Nusa Tenggara Timur*. Badan Pusat Statistik Provinsi NTT.
- Balai Pelatihan Kesehatan. (t.t.). Pembuatan asap cair dari sampah organik sebagai bahan pengawet makanan. Pelatihan Tepat Guna Kesehatan Lingkungan, 1–14. Diakses pada 16 Mei 2020, dari <https://123dok>.



com/document/qm599k7z-pembuatan-asap-cair-sampah-organik-bahan-pengawet-makanan.html

- Balakrishnan, V. & Claiborne, L. (2017). Participatory action research in culturally complex societies: Opportunities and challenges. . *Educational Action Research*, 25(2), 185–202.
- Basri, A. (2010). Manfaat asap cair untuk tanaman. *Seri Inovasi Pembangunan Serambi Pertanian*. IV(5). <http://nad.litbang.pertanian.go.id/ind/images/dokumen/SerambiPertani/01-Cabe-asapcair.pdf>
- Biro Komunikasi Publik Kementerian PUPR. (2019, Mei 20). *Pembangunan jalan sabuk merah memacu pertumbuhan ekonomi kawasan perbatasan NTT*. Kementerian PUPR. Diakses pada 22 Maret, 2022, dari <https://pu.go.id/berita/pembangunan-jalan-sabuk-merah-memacu-pertumbuhan-ekonomi-kawasan-perbatasan-ntt>
- Budijanto, S., Hasbullah, R., Prabawati, S., Setiadjit, Sukarno, & Zuraida, I. (2008). Kajian keamanan asap cair tempurung kelapa untuk produk pangan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 13(3), 194–203.
- Cahyono, E. (2016). Asap cair produk ramah lingkungan, murah tetapi tidak murahan. *KPH Lakitan-Bukit Cogong*. <https://fmulakitan.wordpress.com/2016/02/26/asap-cair-produk-ramah-lingkungan-murah-tapi-tidak-murahan/comment-page-1/>
- Canary, A. (2019, 10 Oktober). How to analyze interview transcripts in qualitative research. *Rev*. <https://www.rev.com/blog/transcription-blog/analyze-interview-transcripts-in-qualitative-research>
- Carolina, C. & Hidajat, E. W. (2016). Kajian agroekologi terhadap strategi pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat di Kabupaten Belu Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Pangan*, 25(2), 71–146. <https://doi.org/10.33964/jp.v25i2.324>
- Chambers, R. (1994). Participatory Rural Appraisal (PRA): Challenges, potentials and paradigm. *World Development*, 22(10), 1437–1454. Diakses pada 14 Februari, 2022, dari <http://sergiorosendo.pbworks.com/f/Chambers+on+the+challenges+and+potential+of+PRA.pdf>
- Chandra, G. (2010). Participatory rural appraisal. Dalam P. Katiha, K. Vaas, A. Sharma, U. Bhaumik, & C. Ganesh (Ed.) *Issues and tools for social science research in inland fisheries: Central Inland Fisheries Research Institute* (286–302). [https://www.researchgate.net/profile/Ganesh-Chandra-5/publication/265127750\\_Participatory\\_Ru](https://www.researchgate.net/profile/Ganesh-Chandra-5/publication/265127750_Participatory_Ru)



ral\_Appraisal/links/540474e30cf23d9765a63588/Participatory-Rural-Appraisal.pdf

- Codó, E. (2008). Interviews and questionnaires. Dalam L. Wei, & M. G. Moyer, *The Blackwell Guide to Research Methods in Bilingualism and Multilingualism* (158–176). Blackwell Publishing Ltd.
- Daley C. M., James, A. S., Urley, E., Joseph, S., Talawyma, A., Choi, W. S., Greiner, K. A., & Coe, M. K. (2010). Using focus groups in community-based participatory research: Challenges and resolutions. *Qualitative Health Research*, 20(5), 697–706. <https://doi.org/10.1177/1049732310361468>
- Darmadji, E. (2009). *Teknologi asap cair dan aplikasinya pada pangan dan hasil pertanian*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- De Datta, S. (1981). *Principle and practices of rice production*. John Wiley and Sons.
- Dewi, M. A., Sugiarto, M., Rachmawati, I., & Issundari, S. (2017). *Menyikapi potensi wisata perbatasan*. Aswaja Pressindo.
- Dimiyati, V. (2019). Indahnya kolam susuk atambua tampak eksotis saat kena sinar matahari. Diakses pada 24 Maret, 2022, dari <https://www.inews.id/travel/destinasi/indahnya-kolam-susuk-atambua-tampak-eksotis-saat-kena-sinar-matahari>
- Entrepreneur Asia Pasific. (t.t). Business incubator. Diakses pada 6 September, 2022, dari <https://www.entrepreneur.com/encyclopedia/business-incubator>
- Eriyatno. (2003). *Ilmu sistem: Meningkatkan mutu dan efektifitas manajemen*. IPB Press.
- Fatimah, S. (2019). *Pengantar transportasi*. Myria Publisher.
- Ferayanti, F. (2016). *Aplikasi asap cair dalam pengendalian Hama Thrips sp pada cabai merah (Capsicum annum L.)*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh.
- Fletcher, A. J., MacPhee, M., & Dickson, G. (2005). Doing Participatory Action Research in a Multicase Study: A Methodological Example. *International Journal of Qualitative Methods*, 14(5), 1–9. <https://doi.org/10.1177/1609406915621405>
- Gardjito, M., Djuwardi, A., & Harmayani, E. (2013). *Pangan nusantara karakteristik dan proseppek untuk percepatan diversifikasi pangan*. Kencana.



- Gasong, L. S. (2019). *Pengembangan produk jagung bose instan diperkaya zat besi untuk penanganan anemia remaja putri di Kupang*. [Disertasi tidak direbitkan] IPB University.
- Girard, J. (1992). *Technology of meat and meat products*. Ellis Horwood.
- Goodwin, F. (2000). *Transport, infrastructure and the economy*. European Federation for Transport and Environment.
- Grant, J. (2002). Learning needs assessment: Assessing the need. *Learning in practice* (324, 156–159). <https://doi.org/10.1136/bmj.324.7330.156>
- Guswara, A. & Samaullah, M. (2008). Penampilan beberapa varietas unggul baru pada sistem pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu di lahan sawah irigasi. *Seminar Nasional Padi* (629–636). Balai Besar Tanaman Padi.
- Haba, J., Manan, M. A., Retnowati, E., & Probonegoro, N. K. (2016). *Peran bahasa dan kebudayaan dalam konteks keutuhan NKRI: konstruksi identitas dan nasionalisme di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Hamaisa, A. (2016). Prospek teknologi pengolahan beras jagung instan di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi untuk Ketahanan Pangan pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN*, (pp. 430–436). Diakses pada 13 Februari, 2022, dari [http://lampung.litbang.pertanian.go.id/ind/images/stories/publikasi/prosiding\\_1\\_2017/53.atika.pdf](http://lampung.litbang.pertanian.go.id/ind/images/stories/publikasi/prosiding_1_2017/53.atika.pdf)
- Hello, Y. (2020, 20 Juli). Keuskupan Atambua dalam Sejarah. *Keuskupan Atambua*. <https://keuskupanatambua.org/keuskupan-atambua-dalam-sejarah/>
- Hendy. (2007). *Formulasi bubur instan berbasis singkong sebagai pangan alternatif*. [Skripsi, Institut Pertanian Bogor].
- Hidayah, R. N., Wiyono, W., & Karyanto, O. (2021). Lesson-Learned: Participatory action research project with upland smallholder farmers practicing cropland agroforestry system in Wonogiri Regency to support national food security. *Habitat*, 32(3), 141–153. doi:10.21776/ub.habitat.2021.032.3.16
- Hudayana, B., Kutaneegara, P. M., Setiadi, Indiyanto, A., Fauzanafi, Z., Nugraheni, M. D. F., Sushartami, W., & Yusuf, M. (2019). Participatory Rural Appraisal (PRA) untuk pengembangan desa wisata di Pedukuhan Pucung, Desa Wukirsari, Bantul. *Bakti Budaya*, 2(2), 99–112. <https://jurnal.ugm.ac.id/bakti/article/view/50890>



- Husain, H., Muchtadi, T., Sugiyono, & Haryanto, B. (2006). Pengaruh metode pembekuan dan pengeringan terhadap karakteristik grits jagung instan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 17, 189–196.
- Ichwana & Nasution, Z. (2014). Pengaruh aspek biofisik dan partisipasi masyarakat untuk pengelolaan sumberdaya air di daerah aliran sungai krueng peusangan. *SNSTL I* (127–137).
- Ife, J. & Tesoriero, F. (2008). *Community development: Alternatif pengembangan masyarakat di era globalisasi*. Pustaka Pelajar.
- Indriati, A., Hidayat, D. D., & Darmajana, D. A. (2018). Performance test and economic evaluation of pyrolysisfurnace small scale-worth the business for producingliquid smoke. *2nd International Conference on Natural Products and Bioresource Sciences* . 251, 1–8. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.
- Instruksi Presiden No 1 Tahun 2021 tentang Percepatan Pembangunan Ekonomi pada Kawasan Perbatasan Negara di Aruk, Motaain dan Skouw. (2021). <https://jdih.kemendag.go.id/katalog-863-Instruksi%20Presiden>
- Irawan, A. (2019, 8 November). Penyakit sclerotium pada tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Agrokompleks Kita*. <https://agrokompleksita.com/penyakit-sclerotium-pada-jagung/>
- Istiqomah & Kusumawati, D.E, (2019). Potensi asap cair dari sekam untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi (*Oryza sativa* L.). *Buana Sains*, 19(2), 23–30. <https://jurnal.unitri.ac.id/index.php/buanasains/article/view/1745>
- ITPC Osaka. (2013). *Jagung*. [http://djpen.kemendag.go.id/app\\_frontend/admin/docs/researchcorner/9911376300311.pdf](http://djpen.kemendag.go.id/app_frontend/admin/docs/researchcorner/9911376300311.pdf)
- JollyFrankle. (2019). Bendungan Rotiklot. Diakses pada 23 Maret, 2022, dari [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/id/0/01/Rotiklot\\_dari\\_pagar.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/id/0/01/Rotiklot_dari_pagar.jpg)
- Jompa, S. (2021). *Model pengembangan agrobisnis lidah buaya berkelanjutan berbasis partisipasi masyarakat kasus agribisnis lidah buaya di Kabupaten Bogor*. [Disertasi, IPB University].
- Kalender, Z., Günay, N., & Vayvay, Ö. (2014). Theory of constraints: A literature review. *10th International Strategic Management Conference*, 150, 930–936. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.104>



- Kansky, K. J. (1963). *Structure of transportation networks: Relationships, between network geometry and regional characteristics*. University of Chicago.
- Kario, N. H., Bobihoe, J., & Endrizal. (2003). Analisis kelayakan finansial usahatani jagung varietas bisma di Kabupaten Belu. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Spesifik Lokasi* (299–303). BPTP Jambi. <http://repository.pertanian.go.id/bitstream/handle/123456789/16682/pros43.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kasijanto & Sihotan, V. B. (2018). *Ladang jagung di lahan kering: Peradaban agraris di Nusa Tenggara Timur*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Desa PDTT. (2019, 22 Agustus). *Kemendes PDTT jadikan Desa Kutuh sebagai lokasi pembelajaran pengembangan desa wisata wilayah 3T*. <https://kemendes.go.id/berita/view/detil/2949/kemendes-pdtt-jadikan-deso-kutuh-sebagai-lokasi-pembelajaran-pengembangan-deso-wisata-wilayah-3t>
- Kementerian Desa PDTT. (2022). IDM 2020. *Kemendes PDTT*. Diakses pada 11 Maret, 2022, dari <https://idm.kemendes.go.id/>
- Kementerian Perhubungan. (2022, Juli 20). *Kunjungi perbatasan Indonesia – Timor Leste, Menhub siapkan sejumlah infrastruktur perlan car konektivitas*. Diakses pada 7 September, 2022, dari <https://hubla.dephub.go.id/home/post/read/12126/kunjungi-perbatasan-indonesia-timor-leste-menhub-siapkan-sejumlah-infrastruktur-perlan-car-konektivitas>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). (2022, 6 Agustus). *Tingkatkan Produksi Pangan, Kementerian PUPR Dukung Pengembangan Budidaya Jagung di Papua dan NTT*. <https://pu.go.id/berita/tingkatkan-produksi-pangan-kementerian-pupr-dukung-pengembangan-budidaya-jagung-di-papua-dan-ntt>
- Kementerian Perdagangan. (2013). *Jagung*. Diakses pada 1 Februari, 2022, dari [http://djpen.kemendag.go.id/app\\_frontend/admin/docs/researchcorner/9911376300311.pdf](http://djpen.kemendag.go.id/app_frontend/admin/docs/researchcorner/9911376300311.pdf)
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). (2019, Mei 20). *Pembangunan jalan sabuk merah memacu pertumbuhan ekonomi kawasan perbatasan NTT*. Diakses pada 20 Juli, 2020, dari <https://pu.go.id/berita/pembangunan-jalan-sabuk-merah-memacu-pertumbuhan-ekonomi-kawasan-perbatasan-ntt>

- Kementerian Pertanian. (2019, Juli 12). Atasi layu fusarium dengan teknologi asap cair. *Direktorat Jenderal Hortikultura*. Diakses pada 16 Februari, 2022, dari <http://hortikultura.pertanian.go.id/?p=3736>
- Kimnawala. (2015, September 9). Manfaat asap cair. Diakses 14 Februari, 2022, dari <http://kimnawalalmj.blogspot.com/2015/09/manfaat-asap-cair.html>
- Koentjaraningrat. (1998). Pengantar antropologi II. PT Rineka Cipta.
- Kumalasari, R., Setyoningrum, F., & Ekafitri, R. E. (2015). Karakteristik fisik dan sifat fungsional beras jagung instan akibat penambahan jenis serat dan lama pembekuan. *Jurnal Pangan*, 24(1), 37–48.
- Lailiyati, S. N., Rahmawanti, D., & Andriani, M. (2014). Formulasi dan kajian karakteristik nasi jagung (*Zea mays* L.) instan dengan penambahan tepung tempe. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(1), 155–163.
- Mahiroh, G. (2019). Analisis hubungan sektor pariwisata terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis*, 7(2). <https://jimfeb.ub.ac.id/index.php/jimfeb/article/view/5683>
- Marimin. (2004). *Pengambilan keputusan kriteria majemuk. teknik dan aplikasi*. Gramedia Widiasarana.
- Marshall, C. & Gerstl-Pepin, C. (2005). *Re-framing educational politics for social justice*. Pearson Education, Inc.
- Martina, D., Hastuti, R., & Widodo, D.S. (2016). Peran adsorben selulosa tongkol jagung (*Zea mays*) dengan polivinil alkohol (PVA) untuk penyerapan ion logam timbal (Pb<sup>2+</sup>). *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 19(3), 17–82. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18795>
- Mayring, P. (2014). Qualitative content analysis. theoretical foundation, basic procedures and software solution. *Gesis*. [https://www.researchgate.net/publication/266859800\\_Qualitative\\_content\\_analysis\\_-\\_theoretical\\_foundation\\_basic\\_procedures\\_and\\_software\\_solution](https://www.researchgate.net/publication/266859800_Qualitative_content_analysis_-_theoretical_foundation_basic_procedures_and_software_solution)
- Mosher, A. (1987). *Menggerakkan dan membangun pertanian syarat-syarat pokok pembangunan dan modernisasi*. CV. Yasaguna.
- Muhadjir, F. (2018, Agustus). Karakteristik tanaman jagung. *Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian*. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2018/08/3karakter.pdf>



- Muhaimin, Samharinto, & Pramudi, M. I. (2018). Pengendalian hama thrips sp pada tanaman cabe hiyung fase vegetatif dengan beberapa pestisida nabati. *Proteksi Tanaman Tropika*, 1(2), 28–31. <http://jttam.ulm.ac.id/index.php/jpt/article/view/27/7>
- Murtitik, S. (2019, 5 Oktober). *Pengawetan hijauan pakan ternak dengan silase*. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/74475/pengawetan-hijauan-pakan-ternak-dengan-silase/>
- Najimuddin, D. (2019). *Irigasi pedesaan*. Deepublish Publisher.
- Nugraha, Y. E. (2020). Analisis potensi dan pengembangan pariwisata berbasis masyarakat di Desa Tulakadi kawasan perbatasan Indonesia. *Media Wisata*, 18(2), 195–209. <https://doi.org/10.36276/mws.v18i2.100>
- O'Connor, H. & Gibson, N. (2017). A step-by-step guide to qualitative data analysis. *Journal of Aboriginal and Indigenous Community Health*, 65–90. [https://www.researchgate.net/publication/292432218\\_A-Step-By-Step-Guide-To-Qualitative-Data-Analysis](https://www.researchgate.net/publication/292432218_A-Step-By-Step-Guide-To-Qualitative-Data-Analysis)
- Octavia, R. Y. (2002). *Pengaruh larutan Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> dan Na Sitrat dan suhu pengeringan pada pembuatan nasi instan*. [Tesis, Institut Pertanian Bogor]. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/21304>
- Paeru, R. H. & Dewi, T. Q. (2017). *Panduan praktis budidaya jagung*. (F. A. Nurrohmah, Ed.). Penebar Swadaya.
- Pemerintah Kabupaten Belu. (2016). *Rencana pembangunan jangka menengah daerah Kabupaten Belu tahun 2016–2021*.
- Pemerintah Kabupaten Belu. (2020). *Rencana pembangunan jangka menengah daerah (RPJMD) Kabupaten Belu tahun 2021–2026*.
- Pemerintah Kabupaten Belu. (2021a). *Peternakan*. Atambua. Diakses pada 4 Januari 2022, dari [https://belukab.go.id/?page\\_id=489](https://belukab.go.id/?page_id=489)
- Pemerintah Kabupaten Belu. (2022). *Kabupaten Belu*. Diakses pada 2 Februari 2022, dari Keadaan Geografis: [https://belukab.go.id/?page\\_id=493](https://belukab.go.id/?page_id=493)
- Pemerintah Kabupaten Belu. (2022). *Wisata alam*.
- Pemerintah Kabupaten Belu. (2022). *Wisata budaya*.
- Pemerintah Kabupaten Kediri. (2020). *Asap cair, pengusir hama bebas bahan kimia*. Dinas Komunikasi dan Informatika.



- Peraturan Daerah Kabupaten Purworejo Nomor 15 Tahun 2019 tentang Desa Wisata. (2019). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/136103/perda-kab-purworejo-no-15-tahun-2019>
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 78 Tahun 2014 tentang Percepatan Pembangunan Daerah Tertinggal. (2014). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/5521>
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 11 Tahun 2021 tentang Badan Usaha Milik Desa. (2021). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/161841/pp-no-11-tahun-2021>
- Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 63 Tahun 2020 tentang Penetapan Daerah Tertinggal Tahun 2020–2024. (2020). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/136563/perpres-no-63-tahun-2020>
- Peraturan Menteri Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi Nomor 3 Tahun 2015 tentang Pendampingan Desa. (2015). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/150439/permendes-pdtt-no-3-tahun-2015>
- Peraturan Menteri Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi Nomor 17 Tahun 2019 tentang Pedoman Umum Pembangunan Dan Pemberdayaan Masyarakat Desa. (2019). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/150753/permendes-pdtt-no-17-tahun-2019>
- Peraturan Presiden Nomor 27 Tahun 2013 tentang Pengembangan Inkubator Wirausaha. (2013). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/41397/perpres-no-27-tahun-2013>
- Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 63 Tahun 2020 tentang Penetapan Daerah Tertinggal Tahun 2020–2024. (2020). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/136563/perpres-no-63-tahun-2020>
- Pramasatya P. M. & Sunarta, S. (2018). *Pengaruh suhu pirolisis dan proses re-distilasi terhadap sifat fisiko-kimia asap cair tongkol jagung*. [Skripsi tidak diterbitkan] Universitas Gadjah Mada.
- Pranoto, Y., Darmadji, P., & Suhardi. (2010). Optimasi sifat perpanjangan putus dan PRI (Plasticity Retention Index) dalam produksi karet sheet dengan koagulan asap cair. *Agrosains*, 18(1), 71–85.
- Prasetyo, E. (2011). *Potensi asap cair limbah tongkol jagung untuk pengendalian jamur sclerotium rolfsii Sacc. penyebab penyakit rebah semai pada tanaman kedelai*. Universitas Brawijaya.



- Purwanto, Harjadi, B., & Supangat, A. B. (2016). *Belajar dari pengalaman pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) mikro*. UNS Press.
- Puspita, D., Sinaga, J., & Tanadi, E. (2017). Kacang nasi (*Vigna umbellata*) sebagai bahan brownies untuk diversifikasi pangan lokal di NTT. *Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII* (710–716). LPPM Journal Universitas Jenderal Soedirman.
- Qodriyatun, S. N. (2019). Peran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan kawasan konservasi secara kolaboratif. *Kajian*, 4(1), 41–54.
- Rahayu, D. (2014). *Dampak keberadaan agroindustri terhadap kesejahteraan masyarakat sekitar di Desa Sukamanah, Megamendung, Kabupaten Bogor*. [Skripsi, Institut Pertanian Bogor]. <https://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/72093/114dra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Retnowati, E. (2017). Makna budaya tradisional Belu bagi multikulturalisme: tinjauan filsafat. *Jurnal Masyarakat & Budaya*, 19(2), 175–188.
- Rodrigue, J.P. (2013). *The geography of transport systems*. Routledge Taylor & France Group.
- Rusyiana, A. S. (2018). Aplikasi interpretive structural modeling untuk strategi pengembangan wakaf tunai di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, 4(1). <https://doi.org/10.20473/jebis.v4i1.9771>
- Saparita, R., Apriliyadi, E. K., Dyah, S., & Abbas, A. (2019). *Pengelolaan kebun raya daerah: Antara kenyataan dan harapan*. LIPI Press.
- Saparita, R., Yulianti, L. E., Sriharti, Indriati, A., & Dyah, S. (2019). *Pengembangan agroindustri pengolahan pangan di Kabupaten Belu Nusa Tenggara Timur* [laporan tidak dipublikasikan]. Laporan Pelaksanaan Kegiatan: Program Prioritas Nasional.
- Sari, Y., Samharinto, & Langai, B. (2018). Penggunaan asap cair tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama perusak daun tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *EnviroScienteeae*, 14(3), 272–284.
- Sekretaris Daerah Kabupaten Belu. (2020). *Profil Daerah Kabupaten Belu Tahun 2020*. Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian, dan Pengembangan Daerah Kabupaten Belu.
- Sekretariat Kabinet Republik Indonesia. (2022, Maret 24). Tinjau food estate Belu, Presiden: Jagung sebagai komoditas unggulan. Diakses

- pada 20 September, 2022, dari <https://setkab.go.id/tinjau-food-estate-belu-presiden-jagung-sebagai-komoditas-unggulan/>
- Sekretaris Daerah Kabupaten Belu. (2021). *Profil daerah Kabupaten Belu*. Pemerintah Kabupaten Belu Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian, dan Pengembangan Daerah.
- Selener, D. (1997). *Participatory action research and social change* (Second Edition ed.). Cornell University. Diakses pada 28 Maret, 2022, dari <https://edepot.wur.nl/425683>
- Setiawan, K., Basri, M., & Sengadji, H. M. (2018). Kajian kelayakan finansial usaha tani jagung di Kabupaten Belu. *Prosiding Seminar Nasional 5th FP*. Universitas Veteran Bangun Nusantara.
- Siregar, C. N. (2014). Membangun perilaku masyarakat Atambua melalui pemanfaatan potensi daerah dan keamanan perbatasan Republik Indonesia dengan Republik Demokratik Timor Leste. *Jurnal Sotioteknologi*, 13(2), 147–159.
- Solichin, M., Anwar, A., & Tedjaputra, N. (2007). Penggunaan asap cair deorub dalam pengolahan RSS. *Jurnal Penelitian Karet*, 25(1), 24–34.
- Sriharti, Indriati, A., & Saparita, R. (2020). Utilization of liquid smoke corn cobs for germination tomato (*Solanum lycopersicum*) seeds. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 462 012049.
- Subekti, N., Febriana, F., Widyaningrum, P., & Adfa, M. (2017). Determination of the major compounds in the extract of the subterranean termite macrotermes gilvushagen digestive tract by GC-MS method. *The Ulanian Biochem Journal*, 80(1), 77–82.
- Sugiyono, Soewarno, T., Soekarto, Purwiyatno, H., & Agus, S. (2004). Kajian optimasi teknologi pengolahan beras jagung instan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia*, 15, 119–128.
- Sulaiman, A. A., Kariyasa, I. K., Hoerudin, Subagyono, K., & Bahar, F. A. (2018). *Cara cepat swasembada jagung* (II ed.) (H. Sembiring, Yulianto, & I. N. Widiarta, Ed.). IAARD PRESS.
- Sulhatun. (2012). Pemanfaatan asap cair berbasis cangkang sawit sebagai bahan pengawet alternative. *Jurnal Teknologi Kimia*, 1(1), 91–100.
- Sunding, L. & Odenrick, P. (2010). A method for action research interventions to improve joint problem solving in operational



- teams in the swedish construction industry. *Qualitative Research in Accounting & Management*, 7(1), 97–123. <https://doi.org/10.1108/11766091011034299>
- Supriyati & Suryani, E. (2006). Peranan, peluang dan kendala pengembangan agroindustri di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 24(2), 92–106.
- Sushil. (2012). Interpreting the interpretive structural model. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 13(2), 87–106. <https://doi.org/10.1007/s40171-012-0008-3>
- The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2019, June 22). Phenol. *Centers for Disease Control and Prevention*. Diakses pada 15 February, 2022, dari <https://www.cdc.gov/niosh/topics/phenol/default.html#:~:text=Exposure%20to%20phenol%20may%20cause,tremor%2C%20convulsions%2C%20and%20twitching>.
- Tima, S. L. (2016). Pemanfaatan asap cair kulit biji mete sebagai pestisida. *Journal of Chemical Process Engineering*, 1(12), 12–15.
- Towaha, J., Aunillah, A., & Purwanto, E. (2013). Pemanfaatan asap cair kayu karet dan tempurung kelapa untuk penanganan polusi udara pada lump. *Buletin RISTRI*, 4(1), 71–80.
- Ubert, T., Forberger, S., Gansefort, D., Zeeb, H., & Brand, T. (2017). Community capacity building for physical activity promotion among older adults—A literature review. *International Journal Environmental Research and Public Health*, 14(9), 1058. <https://doi.org/10.3390/ijerph14091058>
- Uge, E., Putri, P. H., Hapsari, R. T., & Sari, K. P. (2021). Serangan *Bemisia tabaci* pada aksesori kacang nasi (*Vigna umbellata*). *Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-45 UNS “Membangun Sinergi antarperguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka”* (1074–1082). Fakultas Pertanian UNS.
- Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa. (2014). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/38582/uu-no-6-tahun-2014>
- Undang-Undang nomor 11 tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. (2019). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/117023/uu-no-11-tahun-2019>



- Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Jalan. (2022). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/195878/uu-no-2-tahun-2022>.
- Undang-undang (UU) Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/195878/uu-no-2-tahun-2022>.
- Utomo, B. S., Wibowo, S., & Widiyanto, T. (2012). *Asap cair*. Penebar.
- Vachlepi, A., Suwardin, D., & Hanifarianty, S. (2015). Pengawet Kayu Karey Menggunakan Bahan Organik dengan Teknik Perendaman Panas. *Jurnal Penelitian Karet*, 33(1), 57–64. <https://media.neliti.com/media/publications/125520-ID-pengawetan-kayu-karet-menggunakan-bahan.pdf>
- Venkatesh, V., Rathi, S., & Patwa, S. (2015). Analysis on supply chain risks in Indian apparel retail chains and proposal of risk prioritization model using interpretive structural modeling. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 26(C), 153–167. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2015.06.001>
- Waluyo, J., Prasetyaningsih, Y., Ariyani, F., & Sari, I. (2020). Pengaruh perendaman asam nitrat pada pemrosesan nasi instan untuk menurunkan indeks glikemik. *Equilibrium*, 4(1), 23–28.
- Watson, R. H. (1978). Interpretive structural modeling—A useful tool for technology assessment?. *Technological Forecasting and Social Change*, 11(2), 165–185. [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(78\)90028-8](https://doi.org/10.1016/0040-1625(78)90028-8)
- Wildan, M. (2016, Oktober 18). Pemerintah Kabupaten Belu, membangun Indonesia dari kota perbatasan. *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Kebudayaan*. <https://kebudayaan.kemdikbud.go.id/ditwdb/pemerintah-kabupaten-belu-membangun-indonesia-dari-kota-perbatasan/>
- Wirosoedarmo, R. (2017). *Irigasi pertanian bertekanan*. UB Press.
- Woods, M. (2011). Interviewing for research and analysing qualitative data: An overview “The interview method is a conversation with a purpose”. Diakses pada 11 November, 2021, dari <https://owll.massey.ac.nz/pdf/interviewing-for-research-and-analysing-qualitative-data.pdf>
- Wuryandari, G. (2014). Nusa tenggara timur dan pengembangan wilayah: Suatu pengantar. Dalam G. Wuryandari (Ed.), *Pengembangan Wilayah Nusa Tenggara Timur dari Perspektif Sosial: Permasalahan dan Kebijakan* (1–18). LIPI Press.



- Wuryandari, G., Zaenudin, D., & Patji, A. R. (2014). Pengembangan wilayah dalam perspektif teori (G. Wuryandari, Ed.). *Pengembangan Wilayah Nusa Tenggara Timur dari Perspektif Sosial: Permasalahan dan Kebijakan* (19–52). LIPI Press.
- Yatagai, M. (2002). *Utilization of charcoal and wood vinegar in Japan*. Graduate School of Agricultural and Life Sciences: University of Tokyo.
- Yulianti, L.E., Sukarwanto, A., Ekafitri, R., Setiaboma, W., Afifah, N., Indriati, A., Saparita, R., Mukson, & Komalasari, N. (2021). *Komposisi dan proses pembuatan jagung bose instan tinggi serat dan sumber protein* (Nomor Paten P00202101256). Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual. <https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/P00202101256?type=patent&keyword=P00202101256>
- Yulstiani, R. (2008). *Monograf asap cair sebagai bahan pengawet alami pada produk daging dan ikan*. UPN Veteran Jawa Timur. Diakses pada 14 Februari, 2022, dari [http://eprints.upnjatim.ac.id/3235/5/asap\\_cair.pdf](http://eprints.upnjatim.ac.id/3235/5/asap_cair.pdf)
- Yurtkoru, E. S., Bozkurt, T., Bektas, F., Ahmed, M. J., & Kola, V. (2017). Application of goal setting theory. *PressAcademia Procedia (PAP)* 3, 796–801. Global Business Research Congress (GBRC), 24–25 Mei 2017, Istanbul, Turki. <http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2017.660>.
- Yusuf, A. P., & Syamsudin. (2013). Jagung makanan pokok untuk mendukung ketahanan pangan di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Nasional Serealia* (543–549). Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Zubaedi. (2013). *Pengembangan masyarakat: Wacana & praktik* (1 ed.). Kencana.
- Zuraida, I., Hasbullah, R., Sukarno, Budijanto, S., Prabawati, S., & Setiadjit. (2009). Aktivitas antibakteri asap cair dan daya awetnya terhadap bakso ikan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 14(1), 41–49.

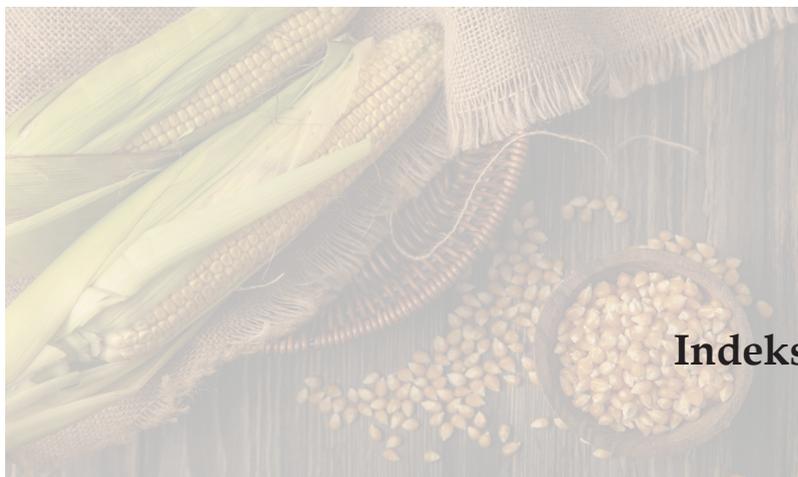






|                |   |
|----------------|---|
| agroindustri   | : industri di bidang pertanian  |
| alih teknologi | : pengalihan pengetahuan dan keterampilan teknologi   |
| asap cair      | : hasil kondensasi uap pembakaran   |
| biopestisida   | : pestisida yang bahan utamanya bersumber dari bahan hayati atau makhluk hidup untuk mengontrol hama pada tanaman                                 |
| desa wisata    | : desa yang dijadikan tempat wisata karena daya tarik yang dimilikinya  |
| ekonomi        | : ilmu mengenai asas-asas produksi, distribusi, dan pemakaian barang-barang serta kekayaan (seperti hal keuangan, perindustrian, dan perdagangan) |
| fenol          | : senyawa kristal beracun yang terdapat di dalam hasil pembakaran arang atau kayu   |
| infrastruktur  | : prasarana   |
| instansiasi    | : proses pembuatan produk yang langsung (tanpa dimasak lama) dapat diminum atau dimakan   |

|  |  |
|--|--|
| <i>Interpretive Structural Modelling</i>   | : metodologi perencanaan interaktif yang memungkinkan sekelompok orang bekerja sebagai tim untuk mengembangkan struktur yang mendefinisikan hubungan di antara unsur-unsur dalam suatu himpunan  |
| model                                      | : pola (contoh, acuan, ragam, dan sebagainya) dari sesuatu yang akan dibuat atau dihasilkan  |
| pangan lokal                               | : makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat setempat sesuai potensi dan kearifan lokal   |
| <i>participatory action research</i> (PAR) | : kegiatan riset yang dilaksanakan secara partisipatif di antara masyarakat/warga dalam suatu komunitas atau lingkup sosial yang lebih luas untuk mendorong terjadinya aksi-aksi transformatif (perubahan kondisi hidup yang lebih baik) |
| pemberdayaan masyarakat                    | : proses pembangunan di mana masyarakat berinisiatif untuk memulai proses kegiatan sosial untuk memperbaiki situasi dan kondisi diri sendiri   |
| pirolisis                                  | : dekomposisi termokimia bahan organik melalui proses pemanasan tanpa atau dengan sedikit oksigen atau pereaksi kimia lainnya, sedangkan material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi fase gas                        |
| <i>participatory rural appraisal</i> (PRA) | : sebuah pendekatan yang mengajak masyarakat untuk turut berpartisipasi dalam proses pembangunan dan pengembangan sebuah kegiatan  |
| sumber daya lokal                          | : segala sesuatu yang berada di daerah setempat yang mudah untuk didapatkan, diakses, dan dikelola   |
| transformasi                               | : perubahan terhadap suatu hal atau keadaan  |



## Indeks

- agroindustri, 2, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 86, 94, 96, 114, 145, 151, 156, 159
- alih teknologi, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 86, 94, 96, 114, 145, 151, 156, 159
- Asap cair, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 86, 94, 96, 114, 145, 151, 156, 159
- biopestisida, 75, 77, 78, 79
- BUMdes, 4, 19, 23, 50, 59, 60, 61, 62, 88, 90, 93, 94, 97, 98, 102, 110, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 127, 128, 141
- Desa Tulakadi, 5, 38, 41, 45, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 82, 88, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 110, 120, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 141, 151
- desa wisata, 5, 38, 51, 53, 56, 57, 130, 131, 134, 135, 136, 141, 142, 147, 149
- ekonomi, 1, 2, 3, 5, 8, 14, 17, 19, 22, 23, 25, 28, 35, 38, 39, 40, 41, 46, 49, 52, 55, 59, 64, 85, 93, 94, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 145, 149, 150
- infrastruktur, 3, 5, 7, 8, 20, 21, 23, 38, 41, 45, 46, 132, 133, 135, 143, 149
- instanisasi, 4, 5, 23, 50, 51, 59, 60, 62, 64, 68, 69, 88, 97, 98, 114, 117, 118, 127, 128, 136
- jagung, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 39, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 50, 51, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 81, 82, 83, 84, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 113,

- 114, 115, 116, 117, 118, 119,  
120, 121, 123, 124, 125, 126,  
127, 128, 129, 130, 131, 133,  
134, 136, 141, 142, 143, 144,  
147, 148, 149, 150, 151, 152,  
154, 157
- jagung borse, 4, 18, 23, 27, 28, 29,  
41, 44, 50, 51, 59, 60, 62, 63,  
64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72,  
73, 74, 88, 89, 90, 91, 92, 93,  
97, 98, 102, 105, 106, 107,  
108, 109, 110, 113, 114, 117,  
118, 119, 120, 125, 126, 127,  
128, 129, 131, 133, 134, 136,  
142, 147, 157
- jagung borse instan, 4, 27, 28, 29, 59,  
62, 63, 68, 69, 71, 72, 73, 74,  
88, 89, 90, 91, 92, 93, 97, 98,  
105, 106, 107, 108, 109, 110,  
113, 114, 117, 118, 119, 120,  
126, 128, 129, 131, 133, 134,  
142, 147, 157
- Kabupaten Belu, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,  
10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18,  
19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27,  
28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35,  
36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43,  
44, 45, 46, 48, 50, 54, 55, 58,  
59, 62, 63, 64, 81, 84, 88, 90,  
95, 102, 110, 113, 119, 124,  
125, 127, 131, 132, 133, 135,  
136, 142, 144, 145, 147, 149,  
151, 153, 154, 156
- kacang-kacangan, 4, 18, 27, 28, 39,  
44, 61, 65, 66, 90, 113, 114,  
127
- Kecamatan Tasifeto Timur, 8, 9, 11,  
16, 32, 33, 35, 54, 57, 61, 144
- konektivitas, 20, 24, 38, 39, 40, 41,  
42, 45, 46, 130, 131, 132,  
133, 135, 136, 137, 149
- limbah jagung, 51, 60, 95, 99, 105,  
106, 107, 108, 114, 117, 142
- model, 6, 49, 52, 101, 102, 127, 142,  
155, 156
- NTT, 2, 3, 4, 7, 14, 15, 18, 22, 27, 40,  
41, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68,  
97, 120, 128, 141, 144, 145,  
149, 153
- objek wisata, 2, 5, 28, 32, 34
- pangan lokal, 3, 4, 5, 28, 42, 44, 47,  
102, 128, 140, 153
- PAR, 6, 53, 54, 59, 60
- pelatihan, 50, 51, 54, 60, 63, 88, 90,  
93, 94, 95, 96, 98, 99, 117,  
118, 126, 127, 129, 136, 141
- Pembangunan, 2, 3, 5, 7, 19, 41, 55,  
57, 61, 102, 145, 148, 149,  
152, 153, 154
- Pemberdayaan Masyarakat, xxiv,  
48, 49, 102, 152
- Pemerintah, 7, 9, 10, 11, 15, 23, 29,  
30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 41,  
59, 60, 78, 88, 93, 113, 114,  
115, 117, 119, 120, 126, 129,  
130, 131, 132, 133, 134, 135,  
136, 151, 152, 154, 156
- pengawet, 75, 76, 79, 80, 81, 95,  
154, 157
- Pengelolaan, 1, 2, 5, 21, 22, 42, 47,  
48, 60, 64, 102, 105, 109,  
110, 111, 112, 113, 117, 122,  
123, 124, 125, 126, 127, 128,  
140, 153



Pertanian, 14, 25, 43, 61, 76, 77,  
 127, 143, 144, 145, 146, 147,  
 150, 151, 153, 155, 157, 165,  
 166  
 petani, 14, 15, 43, 54, 61, 98, 99,  
 105, 106, 107, 108, 110, 114,  
 117, 127  
 pirolisis, 81, 86, 88, 94, 95, 96, 105,  
 106, 107, 108, 109, 114, 126,  
 152  
 potensi, 3, 4, 5, 13, 22, 23, 24, 26,  
 27, 28, 29, 35, 38, 39, 40, 44,  
 48, 49, 54, 55, 56, 57, 58, 61,  
 93, 94, 135, 146, 151, 154,  
 160  
 PRA, 6, 52, 53, 54, 57, 59, 60, 145,  
 147  
 sumber daya lokal, 1, 2, 4, 5, 6, 8,  
 22, 23, 24, 39, 42, 43, 47, 48,  
 50, 52, 54, 59, 60, 64, 97,  
 101, 102, 103, 105, 106, 107,  
 108, 109, 110, 113, 114, 115,  
 116, 117, 120, 121, 123, 124,  
 125, 126, 127, 128, 130, 131,  
 133, 134, 135, 137, 139, 140,  
 141, 142  
 Teknologi, 59, 64, 67, 69, 74, 80, 84,  
 87, 90, 95, 97, 142, 143, 146,  
 148, 149, 154, 155, 165, 166  
 tongkol jagung, 5, 27, 48, 64, 78, 81,  
 82, 83, 84, 94, 95, 96, 114,  
 126, 143, 150, 152  
 transformasi, 48, 49, 53, 59  
 UMKM, 4, 50, 60, 61, 62, 63, 88, 90,  
 97, 98, 102, 105, 106, 107,  
 108, 110, 113, 114, 115, 116,  
 118, 119, 120, 121, 124, 127,  
 128, 129, 141







## Tentang Penulis



**Rachmini Saparita** lahir di Garut, Jawa Barat. Memperoleh gelar Sarjana dari Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor (1982) bidang Statistika, gelar Diploma di LSE University of London (1987), gelar Magister Teknik di Institut Teknologi Bandung (1994) bidang Teknik dan Manajemen Industri, gelar Doktor di Universitas Padjadjaran (2004) bidang Sosial Ekonomi

Pertanian, dan gelar Profesor Riset dari LIPI untuk bidang Informasi dan Komunikasi Pertanian (2017).

Bekerja di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) sejak tahun 1982, sekarang menjadi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Jabatan fungsional dengan jenjang Peneliti Utama Gol IV/e. Telah menghasilkan berbagai publikasi ilmiah, baik yang ditulis sendiri maupun dengan penulis lain dalam bentuk buku, jurnal, prosiding, paten, dan makalah yang diterbitkan serta disampaikan dalam pertemuan ilmiah nasional dan internasional.

*e-mail:* rach001@brin.go.id; rsaparita@gmail.com



**Lista Eka Yulianti** lahir di Cianjur, Jawa Barat. Memperoleh gelar Sarjana dari Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia (2012) bidang Pendidikan Teknologi Agroindustri dan gelar Magister di Institut Pertanian Bogor (2016) bidang Teknologi Pascapanen.

Bekerja di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) sejak tahun 2018, sekarang menjadi peneliti di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Jabatan fungsional dengan jenjang Peneliti Pertama Gol III/b. Telah menghasilkan beberapa publikasi ilmiah dan HKI, baik yang ditulis sendiri maupun dengan penulis lain dalam bentuk jurnal, prosiding, paten, dan makalah yang diterbitkan serta disampaikan dalam pertemuan ilmiah nasional dan internasional.

*e-mail:* list003@brin.go.id, listaeka0507@gmail.com



**Ashri Indriati** lahir di Cianjur, Jawa Barat. Memperoleh gelar Sarjana dari Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia (2012) bidang Pendidikan Teknologi Agroindustri dan gelar Magister di Institut Pertanian Bogor (2015), bidang Teknologi Industri Pertanian.

Bekerja di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) sejak tahun 2018, sekarang menjadi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Jabatan fungsional dengan jenjang Peneliti Pertama Gol III/b. Telah menghasilkan berbagai publikasi ilmiah dan HKI, baik yang ditulis sendiri maupun dengan penulis lain dalam bentuk jurnal, prosiding, paten, dan makalah yang diterbitkan serta disampaikan dalam pertemuan ilmiah nasional dan internasional.

*e-mail:* ashriindriati@gmail.com





**Sriharti** lahir di Bandung Jawa Barat. Memperoleh gelar Sarjana dari Jurusan Biologi Fakultas Matematik dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran Bandung (1984).

Bekerja di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) sejak tahun 1985, sekarang menjadi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Jabatan fungsional dengan jenjang Peneliti Utama Golongan IV/e. Telah menghasilkan berbagai publikasi ilmiah dan HKI, baik yang ditulis sendiri maupun dengan penulis lain dalam bentuk jurnal, prosiding, buku, paten, dan makalah yang diterbitkan dalam pertemuan ilmiah nasional dan internasional.

*e-mail:* [srihartitiyasa@gmail.com](mailto:srihartitiyasa@gmail.com)



## SUMBER DAYA LOKAL UNTUK KESEJAHTERAAN MASYARAKAT

**M**enyantap jagung bose, yang dimasak berjam-jam hingga lunak, dengan lauk se'i sapi, tumis teri, dan sambal laut di bawah Pohon Asam Jokowi terdengar sungguh nikmat. Namun, di balik segala potensi keindahan alam dan kuliner Nusa Tenggara Timur, tepatnya di Kabupaten Belu, terdapat permasalahan sosial ekonomi yang mengakar secara struktural dan kultural sehingga menyulitkan langkah masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraannya.

Buku ini membahas upaya mempertahankan eksistensi kuliner lokal dari gerusan modernisasi melalui pemanfaatan teknologi tepat guna sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Selain itu, pendampingan dalam pengolahan limbah menjadi pestisida pada tanaman pertanian juga dilakukan. Hal ini tidak lain bertujuan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengelola sumber daya pangan lokal agar mendapatkan hasil maksimal dan berkontribusi besar terhadap kesejahteraan masyarakat. Penulis juga menawarkan solusi atas permasalahan yang muncul serta rekomendasi yang mendukung penerapan teknologi tepat guna kepada pemerintah.

Pemerintah Belu, penyuluh pertanian, pakar pemberdayaan masyarakat, dan wirausahawan UMKM adalah kelompok yang dapat mengambil manfaat dari buku ini. Lebih lanjut, buku ini diharapkan dapat memberikan pertimbangan bagi pemerintah pusat dalam merumuskan kebijakan pembangunan daerah.



Diterbitkan oleh:  
**Penerbit BRIN, anggota Ikapi**  
**Direktorat Repositori, Multimedia, dan Penerbitan Ilmiah**  
Gedung BJ Habibie, Jln. M.H. Thamrin No. 8,  
Kb. Sireh, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat,  
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10340  
*E-mail:* penerbit@brin.go.id  
*Website:* penerbit.brin.go.id

DOI: 10.55981/brin.600



ISBN 978-623-8052-68-4



9 786238 105268 4

Buku ini tidak diperjualbelikan.