

SKRIPSI
STRATEGI ADAPTASI PETANI AREN TERHADAP
PERUBAHAN IKLIM DI DESA ALU KABUPATEN
POLEWALI MANDAR

AAN
A0218346



PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2025



UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
PROGRAM STUDI KEHUTANAN
PROGRAM SARJANA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AAN

NIM : A0218346

Program Studi : Kehutanan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Strategi Adatasi Petani Aren terhadap Perubahan Iklim di Desa Alu Kabupaten Polewali Mandar” adalah benar merupakan hasil karya saya di bawah arahan dosen pembimbing dan belum pernah di ajukan ke perguruan tinggi manapun serta seluruh sumber manapun yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Majene, 20 Maret 2025



AAN

NIM. A0218346

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Strategi Adatasi Petani Aren terhadap Perubahan Iklim di Desa Alu Kabupaten Polewali Mandar
Nama : Aan
Nim : A0218346

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Muhammad Arafat Abdullah, S.Si., M.Si
NIDN. 0910118303

Pembimbing II



Muhammad Sarif, S.Hut., M.Si
NIDN. 0008089106

Diketahui Oleh :

Dekan
Fakultas Pertanian dan Kehutanan



Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si
NIP. 196005121989031003

Ketua Program Studi
Kehutanan



Fitri Indhasari, S.Hut., M.Hut
NIP. 198707112019032016

Lulus : 20 Maret 2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Dengan Judul :

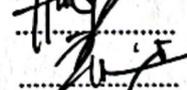
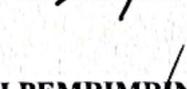
**STRATEGI ADAPTASI PETANI AREN TERHADAP
PERUBAHAN IKLIM DI DESA ALU KABUPATEN
POLEWALI MANDAR**

Disusun Oleh:

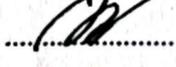
**AAN
A0218346**

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Pertanian Dan Kehutanan
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
Pada Tanggal 20 Maret 2025 dan dinyatakan LULUS

SUSUNAN TIM PENGUJI

Tim penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1. Daud Irundu, S.Hut.,M.Hut		5 / 5 / 2025
2. Fitri Indhasari, S.Hut.,M.Hut		5 / 5 / 2025
3. Zulkahfi, S.Hut.,M.Sc		5 / 5 / 2025

SUSUNAN KOMISI PEMBIMBING

Komisi Pembimbing	Tanda Tangan	Tanggal
1. Muhammad Arafat Abdullah, S.Si.,M.Si		6 / 5 / 2025
2. Muhammad Sarif, S.Hut.,M.Si		5 / 5 / 2025

ABSTRAK

AAN (A0218346). Strategi Adatasi Petani Aren terhadap Perubahan Iklim di Desa Alu Kabupaten Polewali Mandar, di bimbing oleh **MUHAMMAD ARAFAT ABDULLAH dan MUHAMMAD SARIF.**

Perubahan iklim merupakan perubahan akibat suhu global yang semakin meningkat. Peningkatan emisi gas serta efek rumah kaca di atmosfer, khususnya CO₂ mengakibatkan tingginya suhu panas atmosfer bumi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perubahan iklim terhadap produksi gula aren dan upaya adaptasi di Desa Alu Kabupaten Polewali Mandar. Metode penelitian ini menggunakan metode survei. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan iklim terhadap produksi aren dan upaya adaptasi di Desa Alu Kabupaten Polewali Mandar yaitu hasil produksi aren beragam yang dihasilkan oleh petani mulai dari 15 liter/perhari hingga 50 liter/perhari dari setiap petani, sedangkan adaptasi yang dilakukan petani terhadap pohon aren saat musim hujan maupun musim kemarau hampir sama yaitu melakukan pengirisan dan pembungkusan tandan pohon aren yang bertujuan agar air hujan tidak tercampur dengan air nira. Hal tersebut dapat dilihat bahwa 14 (99%) responden mengatakan bahwa dilakukan pembungkusan dan pembersihan tandan buah dan 1 (1%) responden menjawab tidak ada perlakuan.

Kata kunci: adaptasi, iklim, petani aren

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim merupakan perubahan akibat suhu global yang semakin meningkat. Peningkatan emisi gas serta efek rumah kaca di atmosfer, khususnya CO₂ mengakibatkan tingginya suhu panas atmosfer bumi. Hal ini berdampak pada cuaca secara global yang menyebabkan curah hujan yang tidak stabil hingga gelombang panas yang ekstrim. Perubahan iklim global dapat menjadi bencana besar bagi dunia. Perubahan iklim dunia dapat mengakibatkan mencairnya tudung es di kutub, meningkatnya suhu lautan, penyebaran wabah penyakit berbahaya, kekeringan yang berkepanjangan, banjir besar-besaran dan gelombang badai besar. Sedangkan yang terkena dampak paling besar yaitu negara pesisir pantai, negara kepulauan, dan negara yang kurang berkembang seperti Asia Tenggara (Sulistyowati, 2018).

Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah adaptasi terhadap perubahan cuaca yang semakin tidak stabil dan ekstrim seperti kekeringan yang panjang atau banjir yang tiba-tiba, yang dapat mengganggu siklus pertumbuhan dan panen tanaman gula aren, serta dapat mempengaruhi jadwal penanaman, kualitas tanaman, serta ketersediaan air yang diperlukan untuk pertumbuhan gula aren. Dalam konteks ini, peneliti tentang strategi adaptasi seperti teknik irigasi yang lebih efisien atau varietas tanaman yang lebih tahan kekeringan menjadi relevan.

Tantangan yang dihadapi adalah bagaimana meningkatkan ketahanan petani gula aren terhadap perubahan iklim melalui langkah-langkah adaptasi yang efektif. Referensi yang relevan dapat mencakup studi tentang dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian, strategi adaptasi yang telah berhasil diimplementasikan di tempat lain, serta kebijakan pemerintah terkait adaptasi perubahan iklim di sektor pertanian.

Latar belakang penelitian ini terletak pada pentingnya memahami dampak perubahan iklim terhadap produksi gula aren, terutama di desa Alu, Kabupaten Polewali Mandar. Indonesia sebagai salah satu produsen gula aren di dunia menghadapi tantangan serius akibat perubahan iklim, seperti peningkatan suhu, curah hujan yang tidak teratur, dan kekeringan. Hal ini dapat mengganggu produktivitas gula aren, yang merupakan sumber pendapatan utama bagi banyak petani di daerah tersebut. Dengan memahami dampak perubahan iklim dan upaya adaptasi yang tepat, penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan ketahanan pangan dan ekonomi lokal serta mengurangi kerentanan terhadap perubahan iklim di masa depan.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Strategi Adaptasi Petani Aren Terhadap Perubahan Iklim di Desa Alu Kabupaten Polewali Mandar

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana perubahan iklim terhadap produksi gula aren dan upaya adaptasi di Desa Alu Kabupaten Polewali Mandar terhadap perubahan iklim

1.3 Tujuan penelitian

Untuk mengetahui perubahan iklim terhadap produksi gula aren dan upaya adaptasi di Desa Alu Kabupaten Polewali Mandar

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai bahan informasi dan pertimbangan pemanfaatan aren sebagai upaya untuk melestarikan hutan, dan HHBK. Serta berguna sebagai suatu karya ilmiah yang dapat memberi manfaat untuk menambah informasi dan referensi bacaan terkait gula aren dan sebagai bahan masukan yang dapat mendukung bagi peneliti maupun pihak lain yang tertarik dalam bidang penelitian yang sama.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Perubahan Iklim

Perubahan iklim merupakan hal yang tidak dapat dihindari akibat pemanasan global yang akan berdampak buruk terhadap berbagai aspek kehidupan terutama sektor pertanian, dan dikhawatirkan akan mendatangkan masalah baru bagi keberlanjutan produksi pertanian, terutama tanaman pangan. Besarnya dampak perubahan iklim terhadap pertanian sangat bergantung pada tingkat dan laju perubahan iklim di satu sisi serta sifat dan kelenturan sumber daya dan sistem produksi pertanian di sisi lain. Untuk itu, diperlukan berbagai penelitian dan pengkajian tentang perubahan iklim dan dampaknya terhadap sektor pertanian, baik sumber daya, infrastruktur, maupun sistem usaha tani/agribisnis dan ketahanan pangan nasional.

Menurut PBB, perubahan iklim mengacu pada perubahan jangka panjang dalam suhu dan pola cuaca. Pergeseran ini mungkin alami, seperti melalui variasi siklus matahari. Namun sejak tahun 1800-an, aktivitas manusia menjadi pendorong utama perubahan iklim, terutama akibat pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak dan gas.

PBB mengungkapkan sejumlah penyebab perubahan iklim yaitu:

1. Pembuatan energi. Energi listrik dan panas dihasilkan dengan membakar bahan bakar fosil, sehingga menghasilkan emisi karbon dioksida dan dinitrogen oksida, yaitu gas rumah kaca penyebab perubahan iklim.

2. Manufaktur barang. Kegiatan manufaktur dan industri menghasilkan emisi gas rumah kaca. Industri manufaktur merupakan salah satu kontributor emisi gas rumah kaca terbesar di dunia. Menurut Center for Climate and Energy Solutions, emisi gas rumah kaca per kapita tertinggi di Amerika Serikat dan Rusia.
3. Penebangan hutan. Emisi gas rumah kaca timbul akibat penebangan hutan, karena pohon yang ditebang akan melepaskan karbon yang tersimpan di dalamnya. Karena hutan menyerap karbon dioksida, penebangannya juga mengakibatkan berkurangnya penyerapan emisi gas rumah kaca.
4. Penggunaan transportasi. Bahan bakar fosil sebagai sumber energi kendaraan menyebabkan perubahan iklim karena emisi gas karbon dioksida.
5. Pemakaian berlebihan. Penggunaan barang elektronik, berpergian, dan jumlah makanan yang dikonsumsi berkontribusi pada emisi gas rumah kaca. Gaya hidup berpengaruh besar terhadap perubahan iklim. Riset Oxfam tahun 2020 menunjukkan, satu persen dari orang terkaya di dunia bertanggung jawab atas polusi karbon dua kali lipat lebih banyak dari populasi dunia.

Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim membagi dampak perubahan iklim dalam lima jenis, yaitu air, habitat, hutan, kesehatan, pertanian, dan pesisir. Dampak perubahan iklim mencakup:

1. Menurunnya kualitas air. Curah hujan yang terlalu tinggi mengakibatkan penurunan kualitas sumber air. Selain itu, kenaikan suhu juga mengakibatkan kadar klorin pada air bersih. Berkurangnya kuantitas air.

Pemanasan global meningkatkan curah hujan. Namun, curah hujan yang terlalu tinggi berakibat pada tingginya kemungkinan air untuk langsung kembali ke laut, tanpa sempat tersimpan sebagai sumber air bersih.

2. Perubahan habitat. Perubahan iklim mengakibatkan pemanasan suhu bumi, kenaikan batasan air laut, terjadinya banjir dan juga badai. Kondisi ini membawa perubahan besar pada habitat sebagai rumah alami bagi berbagai spesies binatang, tanaman, dan berbagai organisme lain.
3. Punahnya spesies. Perubahan habitat menyebabkan punahnya berbagai spesies makhluk hidup. Hal ini disebabkan karena mereka tidak sempat beradaptasi terhadap perubahan suhu dan alam yang terjadi terlalu cepat. Kepunahan spesies akan berdampak besar pada ekosistem dan rantai makanan.
4. Menurunnya kualitas dan kuantitas hutan. Kebakaran hutan merupakan salah satu dampak dari perubahan iklim. Padahal, hutan merupakan produsen oksigen sehingga disebut paru-paru bumi. Hutan juga membantu menyerap gas rumah kaca yang menjadi penyebab terjadinya pemanasan global.
5. Meningkatnya wabah penyakit. Curah hujan tinggi akibat perubahan iklim menyebabkan peningkatan dan penyebaran wabah penyakit yang mematikan, seperti malaria, kolera dan demam berdarah. Ini karena nyamuk pembawa virus-virus tersebut hidup dan berkembang biak pada cuaca yang panas dan lembab.

6. Peningkatan kasus kanker kulit. Berdasarkan penelitian dalam Photochemical & Photobiological Sciences, peningkatan suhu sekitar 2°C akibat perubahan iklim diperkirakan akan meningkatkan kejadian kanker kulit sebesar 11% secara global pada tahun 2050.
7. Berkurangnya area dan produktivitas pertanian. Perubahan iklim mengakibatkan berkurangnya ketersediaan air dan meningkatnya bencana alam sehingga berakibat para area dan produktivitas pertanian.
8. Tenggelamnya daerah pesisir dan pulau-pulau kecil. Perubahan iklim berdampak pada es pada kutub yang mencair. Akibatnya, permukaan air laut naik sehingga menenggelamkan sebagian daerah pesisir dan pulau-pulau kecil.

2.2 Gula Aren

Gula aren merupakan gula asli masyarakat Indonesia. Berdasarkan sejarah gula aren di Indonesia secara keseluruhan, diketahui bahwa Belanda telah membuat gula tebu menyingkirkan gula aren, padahal seorang Naturalis Inggris bernama Alfred Russel Wallace yang menjelajah Pulau Sulawesi 150 tahun lalu dikagetkan dengan manfaat yang dimiliki oleh pohon aren. Dalam bukunya, *The Malay Archipelago* (1869), Wallace menuliskan, aren telah dimanfaatkan masyarakat Sulawesi untuk menghasilkan gula. Selanjutnya, menurut Dosen Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi, Manado, Julius Pontoh, sebelum dijajah Belanda, masyarakat Indonesia memanfaatkan aren, kelapa, dan tebu untuk memproduksi gula merah. Namun sejak Belanda datang dan permintaan dunia atas gula tebu sangat besar, maka Belanda memanfaatkan

masyarakat Indonesia untuk memenuhi kebutuhan dunia tersebut sehingga lambat laun gula aren tersingkirkan oleh gula tebu. Saat ini, gula aren hanya berperan sebagai alternatif dari gula tebu.

Manfaat dari gula aren sendiri yaitu dapat diolah menjadi bahan dasar pembuat masakan. Rasanya yang unik menjadikan makanan tersebut memiliki cita rasa Indonesia. Selain itu gula aren juga berfungsi untuk menambah tenaga, mencegah anemia, mempercepat peredaran darah, meningkatkan daya tahan tubuh, menjaga kadar kolesterol tubuh, dan lain sebagainya. Gula aren dapat memiliki berbagai manfaat karena gula aren ini mengandung jumlah kalori yang tepat, zat besi yang tinggi, niacin, dan juga lain sebagainya. Menurut Lempang (2012) bahwa gula aren sering juga digunakan dalam ramuan obat tradisional dan diyakini memiliki khasiat sebagai obat demam dan sakit perut (Lutony, 1993). Gula aren mengandung glukosa cukup tinggi yang dapat membersihkan ginjal sehingga terhindar dari penyakit ginjal (Sapari, 1994). Kekhasan gula aren dari segi kimia yaitu mengandung sukrosa kurang lebih (84%) dibandingkan dengan gula tebu dan gula bit yang masing-masing hanya (20%) dan (17%) sehingga gula aren mampu menyediakan energi yang lebih tinggi dari gula tebu dan gula bit (Rumokoi, 1990). Selain itu, kandungan gizi gula aren (protein, lemak, kalium dan posfor) lebih tinggi dari gula tebu dan gula bit.

Gula aren, yang mana memiliki nama latin *Arenga saccharifera* diyakini dahulunya hanya berasal dari pohon tebu. Namun pada zaman ini, gula aren sudah dapat didapatkan dari air nira sadapan bunga jantan aren, kelapa, dan

juga lontar. Biaya untuk membuat gula aren relatif terjangkau namun memiliki proses yang cukup rumit. Berdasarkan hasil pengamatan, hal pertama yang dilakukan adalah bunga dari pohon keluarga palma, seperti kelapa, aren, dan siwalan dibuat proses pemekarannya terhambat dengan cara pengikatan pangkal bunga yang belum mekar. Hal ini bertujuan untuk menumpuk sari yang berfungsi untuk pemekaran bunga. Penumpukan ini kemudian berubah menjadi cairan gula.

2.3 Upaya Adaptasi dalam Industri Gula Aren

Perubahan iklim merupakan salah satu tantangan terbesar yang dihadapi oleh manusia saat ini. Industri gula aren, sebagai salah satu industri pertanian yang penting di banyak negara tropis termasuk Indonesia, tidak luput dari dampak perubahan iklim yang semakin terasa. Dengan meningkatnya suhu global, perubahan pola hujan, dan meningkatnya intensitas cuaca ekstrem, industri gula aren menghadapi berbagai tantangan yang mempengaruhi produksi, kualitas, dan keberlanjutan bisnis mereka.

Namun, di tengah tantangan ini, industri gula aren juga mengambil langkah-langkah untuk beradaptasi dengan perubahan iklim. Upaya-upaya ini penting untuk menjaga keberlanjutan industri serta meningkatkan ketahanannya terhadap dampak-dampak yang tidak terelakkan dari perubahan iklim. Berikut adalah beberapa upaya adaptasi yang dilakukan dalam industri gula aren:

1. Pengelolaan Sumber Daya Air

Air adalah elemen kunci dalam produksi gula aren, baik untuk irigasi maupun pengolahan. Dengan perubahan pola hujan dan meningkatnya kekeringan di beberapa wilayah, pengelolaan sumber daya air menjadi sangat penting. Industri gula aren mulai mengadopsi teknologi irigasi yang lebih efisien, seperti irigasi tetes, dan meningkatkan pengelolaan air limbah untuk meminimalkan limbah dan meningkatkan efisiensi penggunaan air

2 Diversifikasi Tanaman

Dalam menghadapi perubahan kondisi iklim, diversifikasi tanaman menjadi strategi penting. Industri gula aren mulai mencari varietas tanaman yang lebih tahan terhadap stres panas dan kekeringan. Selain itu, diversifikasi tanaman juga membantu mengurangi risiko terhadap serangan hama dan penyakit yang dapat meningkat selama periode iklim yang tidak stabil.

3 Penggunaan Energi Terbarukan

Produksi gula aren membutuhkan energi dalam jumlah besar, baik untuk pengolahan maupun transportasi. Untuk mengurangi jejak karbon dan ketergantungan pada bahan bakar fosil, industri gula aren mulai beralih ke sumber energi terbarukan seperti tenaga surya dan biomassa. Langkah ini tidak hanya membantu mengurangi emisi karbon, tetapi juga mengurangi biaya operasional jangka panjang.

4 Perbaikan Infrastruktur

Infrastruktur yang kuat dan tahan terhadap dampak perubahan iklim menjadi kunci untuk menjaga kelancaran produksi dan distribusi gula aren.

Industri gula aren bekerja sama dengan pemerintah dan lembaga lainnya untuk meningkatkan infrastruktur jalan, jembatan, dan sistem transportasi lainnya agar lebih tahan terhadap cuaca ekstrem seperti banjir dan tanah longsor.

5 Pendidikan dan Pelatihan

Kesadaran akan perubahan iklim dan pentingnya adaptasi menjadi faktor penting dalam menjaga keberlanjutan industri gula aren. Pelatihan dan pendidikan kepada petani tentang praktik-praktik pertanian yang ramah lingkungan dan adaptasi terhadap perubahan iklim menjadi langkah penting dalam mempersiapkan mereka menghadapi tantangan yang ada.

6 Kerja Sama Antar Pihak

Tantangan perubahan iklim tidak dapat diatasi oleh satu pihak saja. Industri gula aren bekerja sama dengan pemerintah, lembaga penelitian, dan organisasi non-pemerintah untuk mengembangkan strategi adaptasi yang holistik dan berkelanjutan. Kolaborasi ini memungkinkan pertukaran pengetahuan dan sumber daya yang diperlukan untuk menghadapi perubahan iklim dengan lebih efektif.

Upaya-upaya adaptasi ini menjadi penting dalam menjaga keberlanjutan industri gula aren di tengah tantangan yang semakin meningkat akibat perubahan iklim. Selain itu, langkah-langkah ini juga berpotensi meningkatkan ketahanan pangan dan ekonomi di wilayah-wilayah di mana industri gula aren menjadi tulang punggung ekonomi lokal. Dalam menghadapi perubahan iklim, kolaborasi dan inovasi menjadi kunci. Industri gula aren

harus terus beradaptasi dan mencari solusi-solusi baru untuk mengurangi dampak perubahan iklim dan menjaga keberlanjutan bisnis mereka. Dengan langkah-langkah yang tepat, industri gula aren dapat tetap berkembang dan memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan yang berkelanjutan bagi masyarakat.

2.4 Produksi Gula Aren

Produksi gula aren pada umumnya menggunakan teknologi tradisional. Adapun urutan prosesnya adalah sebagai berikut: Pengambilan Nira, Nira diambil melalui proses penyadapan. Menurut Hesti Heryani (2016) nira yang sudah diambil harus segera diolah paling lambat 90 menit setelah dikeluarkan dari alat penyadapan. Untuk mempertahankan kualitas nira yang telah disadap dan akan diolah menjadi produk gula dan bahan industri, ada beberapa langkah usaha yang dapat dilakukan yaitu sebagai berikut:

a. Pendinginan

Perlakuan pendinginan dapat memperlambat aktivitas metabolisme mikroba yang ditandai dengan menurunnya kecepatan pertumbuhan. Kecuali mikroba psikrofil. Pengaruh pendingin terhadap mikroba dalam bahan pangan tergantung pada sifat mikroba dan suhu penyimpanannya. Semakin besar perbedaan suhu penyimpanan dengan suhu pertumbuhan optimum mikroba, maka kecepatan pertumbuhannya menjadi lambat dan akhirnya terhenti sama sekali. Mendekati suhu minimum untuk pertumbuhan mikroba, maka fase adaptasinya (fase lag) bertambah lama. (Hesty Heryani, 2016).

b. Pemanasan

Pada umumnya proses pembuatan gula aren adalah sangat sederhana dengan cara nira dituangkan sambil disaring dengan ayakan yang dibuat dari anyaman pohon rotan atau bambu, kemudian ditaruh diatas tungku perapian untuk segera dipanasi atau direbus. Pemanasan ini berlangsung selama 1-3 jam, tergantung banyaknya volume nira. Pemanasan tersebut sambil mengaduk-aduk nira sampai mendidih. Buih-buih yang muncul dipermukaan nira dibuang, agar dapat diperoleh gula aren tidak berwarna terlalu gelap (hitam), kering dan tahan lama. Pemanasan ini diakhiri setelah nira menjadi kental dengan volume 8 persen dari volume awal. Dan setelah mencapai kekentalan tertentu nira kental dimasukan kedalam cetakan berupa tempurung kelapa atau bambu pendek. (Hesty Heryani, 2016).

c. Pengemasan

Kemasan mempunyai peranan penting dalam mempertahankan mutu bahan. Pada saat ini pengemasan dianggap sebagai integral dari proses produk di pabrik-pabrik, dan menurut fungsinya, kemasan berguna sebagai:

1. Wadah untuk menempatkan produk dan memberi bentuk sehingga memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan dan distribusi.
2. Memberi perlindungan terhadap mutu produk dari kontaminasi luar dan kerusakan.
3. Iklan atau promo untuk menarik konsumen supaya mau membeli.

Selain itu kemasan harus ekonomis, mampu menekan ongkos produksi, mudah dikerjakan secara maksimal, tidak mudah bocor, penyok dan mudah dalam penyimpanan, pengangkutan dan distribusi (Hesty Heryani, 2016).

d. Penyimpanan

Apabila proses pengemasan sudah berhasil, kemasan harus disimpan sebelum dijual untuk pengontrolan kualitas yang dapat membatasi daya simpan produk (Susanto dan Saneto, 1994). Kerusakan terhadap kemasan yang dapat menurunkan kualitas produk karena kelebihan air, pengeringan, panas atau kondisi lainnya yang tidak memadai bersifat kumulatif

2.5 Kontribusi Gula Aren dalam Perekonomian Indonesia

Indonesia, negara yang kaya akan sumber daya alamnya, telah lama dikenal sebagai salah satu produsen gula terbesar di dunia. Namun, selain gula tebu yang menjadi primadona dalam industri ini, gula aren juga memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia. Dalam tulisan ini, kita akan menjelajahi kontribusi gula aren dalam perekonomian negara ini.

1. Produksi dan Konsumsi Lokal

Gula aren, atau sering disebut juga sebagai gula merah, telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia. Dibuat dari nira pohon aren, produksi gula aren tersebar di berbagai wilayah di Indonesia, terutama di Jawa, Sumatera, dan Sulawesi. Proses pembuatan gula aren ini juga melibatkan banyak petani lokal dan pengrajin rumah tangga, memberikan kontribusi signifikan terhadap ekonomi lokal. Selain itu, konsumsi gula aren juga tinggi di dalam negeri. Banyak masyarakat

Indonesia yang menggunakan gula aren sebagai pemanis alami dalam berbagai masakan tradisional dan minuman, serta sebagai bahan utama dalam pembuatan kue dan jajanan tradisional. Hal ini menciptakan pasar domestik yang stabil bagi produsen gula aren lokal.

2 Pekerjaan dan Pendapatan

Industri gula aren memberikan banyak peluang pekerjaan bagi masyarakat Indonesia, terutama di daerah pedesaan. Mulai dari petani aren yang mengekstraksi nira, pengrajin yang mengolah nira menjadi gula aren, hingga pedagang yang menjual produk-produk tersebut di pasar lokal, semua ini menciptakan siklus ekonomi yang berkelanjutan. Pekerjaan di sektor gula aren juga memberikan pendapatan tambahan bagi banyak keluarga, yang seringkali bergantung pada pertanian sebagai sumber penghidupan utama mereka. Dengan adanya industri gula aren, masyarakat pedesaan memiliki kesempatan untuk meningkatkan taraf hidup mereka melalui pendapatan yang diperoleh dari kegiatan ini.

3 Ekspor dan Pemasukan Devisa

Selain memenuhi kebutuhan domestik, gula aren juga menjadi komoditas ekspor yang penting bagi Indonesia. Negara-negara di Asia Tenggara dan bahkan di luar wilayah tersebut memperdagangkan gula aren Indonesia karena kualitasnya yang terkenal baik dan keasliannya yang alami. Pemasukan devisa dari ekspor gula aren memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional, membantu menjaga keseimbangan perdagangan dan meningkatkan cadangan devisa negara. Hal

ini juga membuka peluang untuk mengembangkan lebih lanjut industri gula aren sebagai komoditas ekspor unggulan Indonesia di pasar internasional.

4 Potensi Pembangunan Berkelanjutan

Industri gula aren memiliki potensi yang besar untuk mendukung pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Pengolahan gula aren secara tradisional cenderung ramah lingkungan dan berkelanjutan, karena tidak memerlukan penggunaan bahan kimia atau proses industri yang merusak lingkungan. Dengan memperhatikan praktik-praktik pertanian dan pengolahan yang berkelanjutan, serta pemberdayaan masyarakat lokal dalam rantai pasokan gula aren, Indonesia dapat memastikan bahwa industri ini terus berkembang tanpa merusak lingkungan sekitar. Ini sejalan dengan komitmen global Indonesia untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan mendukung pembangunan berkelanjutan

5 Inovasi dan Diversifikasi

Selain sebagai bahan pemanis tradisional, gula aren juga memiliki potensi untuk diolah menjadi berbagai produk bernilai tambah. Mulai dari kopi gula aren hingga makanan ringan berbasis gula aren, inovasi dalam penggunaan gula aren dapat membuka peluang baru dalam industri makanan dan minuman, serta meningkatkan nilai tambah bagi produsen lokal. Diversifikasi produk juga dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap pasar gula aren mentah dan meningkatkan nilai ekonomi dari industri ini secara keseluruhan. Dengan terus mendorong

inovasi dan pengembangan produk, Indonesia dapat memperkuat posisinya sebagai salah satu pemain utama dalam industri gula aren di tingkat global.

Dengan demikian, kontribusi gula aren dalam perekonomian Indonesia sangatlah signifikan. Selain memberikan pekerjaan dan pendapatan bagi masyarakat pedesaan, industri gula aren juga menjadi sumber devisa penting bagi negara dan mendukung pembangunan berkelanjutan. Dengan terus memperhatikan potensi dan tantangan dalam industri ini, Indonesia dapat terus memperkuat posisinya sebagai salah satu produsen gula aren terkemuka di dunia.

2.6 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Rochimah, N. R., Soemarno, S., & Muhaimin, A. W. (2015).	Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Dan Rendemen Tebu di Kabupaten Malang	Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pengaruh unsur iklim : curah hujan, suhu, kelembaban dan radiasi matahari terhadap produksi dan rendemen tebu dan menganalisis pendapatan petani sesuai dengan perubahan iklim yang dialami	menggunakan analisis regresi berganda untuk mengetahui pengaruh unsur iklim terhadap produksi dan rendemen tebu.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan curah hujan 1 satuan akan menaikkan nilai produksi sebesar (0,206 %), peningkatan suhu sebesar 1 satuan akan menurunkan produksi sebesar (0,089 %), peningkatan kelembaban sebesar 1 satuan akan menurunkan produksi sebesar (0,375 %) dan peningkatan radiasi matahari sebesar 1 satuan akan menurunkan produksi sebesar (0,316%).

					<p>Peningkatan curah hujan 1 satuan akan menurunkan nilai rendemen sebesar (0,645 %), peningkatan suhu sebesar 1 satuan akan menaikkan rendemen sebesar (0,016 %), peningkatan kelembaban sebesar 1 satuan akan meningkatkan rendemen sebesar (0,659 %) dan peningkatan radiasi matahari sebesar 1 satuan akan meningkatkan rendemen sebesar (0,102 %). Sedangkan untuk tujuan kedua diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan tiap periode tanam tebu namun belum ada upaya adaptasi yang maksimal terhadap perubahan iklim.</p>
2	Hutami, Rosy, et al. (2023)	Proses Produksi Gula Aren Cetak (Arenga pinnata, Merr) di Indonesia	Untuk mengetahui keragaman pengolahan gula aren cetak di Indonesia	Metode penulisan yang digunakan adalah dengan melakukan penelaahan dan pengkajian terhadap sejumlah artikel terkait	Berdasarkan hasil telaah pustaka didapatkan bahwa proses pengolahan gula aren cetak secara umum terdiri atas proses pra penyadapan nira, penyadapan nira, pemasakan, pengadukan,

				yang mendukung data-data yang dibutuhkan	pencetakan, dan pengemasan. Karakteristik nira antara lain memiliki rasa manis, aroma yang khas, dengan derajat keasaman pH sekitar 6-7, sukrosa (>12%), dan alkohol (<5%). Kandungan kimia nira aren terdiri dari air, protein, lemak, dan karbohidrat. Sukrosa, glukosa, fruktosa dan karbohidrat lainnya merupakan kandungan yang menyebabkan rasa manis pada nira. Parameter kritis nira aren adalah pH. Nira aren dapat diolah menjadi gula aren harus memiliki pH sekitar 6 – 7. Nira aren rentan mengalami kerusakan akibat aktivitas mikroba seperti khamir dan bakteri sehingga butuh pengawet untuk mempertahankan mutunya.
3	Priyanto, M. W., Toiba, H., & Hartono, R. (2021).	Strategi Adaptasi Perubahan Iklim: Faktor yang Mempengaruhi	untuk mengetahui penerapan strategi adaptasi petani, faktor yang mempengaruhi	Metode penentuan sampel yang digunakan adalah simple random sampling dan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi adaptasi perubahan iklim yang diterapkan petani di Dusun Sekarputih dan Pendem pada saat

		Manfaat Penerapannya	itu, dan menilai manfaat penerapan strategi adaptasi terhadap produktivitas dan pendapatan petani.	metode estimasi proporsi sampel digunakan untuk mengetahui jumlah petani yang dijadikan sampel.	musim kemarau adalah menggunakan varietas adaptif musim kemarau. Keputusan petani untuk menerapkan strategi adaptasi dipengaruhi oleh faktor pendidikan, keaktifan dalam kelompok tani, sumber bibit, orientasi panen, dan informasi cuaca. Uji t-test menunjukkan bahwa petani yang menerapkan strategi adaptasi memperoleh produktivitas dan pendapatan lebih tinggi dari petani yang tidak menerapkan strategi adaptasi.
--	--	----------------------	--	---	---

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa perubahan iklim terhadap produksi aren dan upaya adaptasi di Desa Alu Kabupaten Polewali Mandar yaitu hasil produksi aren beragam yang dihasilkan oleh petani mulai dari 15 liter/perhari hingga 50 liter/perhari dari setiap petani, sedangkan adaptasi yang dilakukan petani terhadap pohon aren saat musim hujan maupun musim kemarau hampir sama yaitu melakukan pengirisan dan pembungkusan tandan pohon aren yang bertujuan agar air hujan tidak tercampur dengan air nira. Hal tersebut dapat dilihat bahwa 14 (99%) responden mengatakan bahwa dilakukan pembungkusan dan pembersihan tandang buah dan 1 (1%) responden menjawab tidak ada perlakuan.

6.2 Saran

Perlu adanya penelitian yang lebih spesifik tentang analisis biaya dalam menghadapi adaptasi perubahan iklim untuk mengetahui pengeluaran serta kebutuhan petani aren di Desa Alu. Serta perlu adanya bantuan pupuk terhadap petani aren untuk menjaga stabilitas produksi aren di musim hujan maupun musim kemarau hal ini, berguna untuk mempertahankan tanaman aren agar tidak mati dan dapat dilanjutkan oleh generasi selanjutnya untuk menghadapi ketahanan pangan.

DAFTAR PUSTAKA.

- Andayani, OG., Zuhud, E A dan Hikmat, A. (2017). Etnobotani dan Potensi Aren di Desa Pematang Purba dan Desa Buluh Awar, Sumatera Utara. *Seminar Nasional Perhimpunan Masyarakat Etnobotani Indonesia*. 14-19.
- Buana *et al.* (2020). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Pendapatan Petani Tebu Dan Faktor Penentu Adaptasi. *Journal Gontor AGROTECH Science Vol. 6 No. 2*.
- Barung, F.M. *et al.*, (2020). Penilaian Perubahan Iklim Berdasarkan Kecenderungan dan Perubahan Suhu Tahunan di Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan Vol. 18 No. 1*.
- Stasiun Meteorologi Polewali Mandar. (2024). *Data Curah Hujan dan Iklim Kabupaten Polewali Mandar Tahun 2024*. Polewali Mandar: Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG).
- Giovani, G., & Purwohandoyo, J. (2016). Pengaruh industri gula aren terhadap tingkat kesejahteraan rumah tangga pemilik industri di kecamatan sobang, kabupaten lebak. *Jurnal Bumi Indonesia, Vol 5 No.4*.
- Harahap, MH., (2018). *Analisis Nilai Tambah Gula Aren Dan Gula Semut (Studi Kasus: Desa Buluh Awar Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang)*. [Skripsi] Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
- Hidayanti *et al.*, (2020). Analisis Kelembaban Udara Pada Proses Dehumidifikasi Kentang Menggunakan Sistem Refrigerasi. *Jurnal Austenit Vol. 12, No. 1*
- Hutami, Rosy, *et al.* (2023). "Proses Produksi Gula Aren Cetak (Arenga pinnata, Merr) DiIndonesia." *Jurnal Ilmiah Pangan Halal Vol 5. No. 2: 119-130*.
- Kahar, F.P. *et al.*, (2024). Analisis Tingkat Intensitas Curah Hujan, Tekanan Udara Serta Suhu Udara Di Wilayah Paotere Makassar Selama Periode Tahun 2022. *Jurnal Sains Fisika Vol. 4, No.1*
- Latif *et al.* (2022). Hubungan Peran Penyuluh Pertanian Terhadap Produktivitas Petani Padi (Studi Kasus Kelurahan Coppo, Kecamatan Barru, Kabupaten Barru). *Jurnal Ilmiah Agribisnis Vol 5 No. 1*.

- Lempong, M. (2000). Rendemen produksi-produksi gula aren (*Arenga pinnata Merr*). *Buletin Penelitian Kehutanan*. Vol 6 No. 1; 17-28.
- Maemonah, S. (2015). Strategi Pengembangan Industri Kecil Gula Aren di Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal. *Economics Development Analysis Journal*, Vol 4 No. 4, 414-426.
- Maricar, M., & Putra, R. (2022). *Pengaruh Iklim Terhadap Produktivitas dan Rendemen Tanaman Tebu (Saccharum officinarum L.) Di Kabupaten Takalar dan Kabupaten Bone= Effects of Climate on Productivity and Yield of Sugar Cane (Saccharum officinarum L.) in Takalar and Bone Districts (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin)*.
- Mariati, R. (2013). Potensi Produksi Dan Prospek Pengembangan Tanaman Aren (*Arenga Pinnata Merr*) di Kalimantan Timur. *Jurnal AGRIFOR Vol 12 No 2*.
- Mubarak *et al.*, (2018). Efisiensi Penggunaan Radiasi Matahari dan Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) terhadap Penggunaan Mulsa Reflektif. *Jurnal Agron Indonesia*. Vol. 46, No.3.
- Naemah, D., Payung, D., dan Karni, F. (2022). Potensi Tingkat Pertumbuhan Tanaman Aren (*Arenga pinnata Merr*) di Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*. Vol 10 No.1; 38-46
- Porobaten, E., O Esry, HL., dan Nordy, FLW. (2017). Analisis Pendapatan Usaha Gula Aren di Dusun Kalatin, Kecamatan Ratahan Kabupaten Minahasa Tenggara. *Agri Sosio Ekonomi Unsrat*. Vol 13 No.3; 39-50.
- Priyanto, M. W., Toiba, H., & Hartono, R. (2021). Strategi Adaptasi Perubahan Iklim: Faktor yang Mempengaruhi dan Manfaat Penerapannya. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, Vol 5 No 4, 1169-1178.
- Rianto, R. (2021). *Prospek Produksi Gula Aren Dalam Meningkatkan Perekonomian Masyarakat di Jorong Harapan Kabupaten Pasaman Barat Menurut Perspektif Ekonomi Islam (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau)*.
- Rochimah, N. R., Soemarno, S., & Muhaimin, A. W. (2015). Pengaruh perubahan iklim terhadap produksi dan rendemen tebu di kabupaten Malang. *Indonesian Journal of Environment and Sustainable Development*, Vol 6 No 2.

- Ruswanti. (2020). Pengukuran Performa Support Vector Machine Dan Neural Network Dalam Meramalkan Tingkat Curah Hujan. *Jurnal Gaung Informatika, Vol. 13, No. 1.*
- Sopiannur, D., Mariati, R., & Juraemi, D. (2011). Studi Pendapatan Usaha Gula Aren Ditinjau Dari Jenis Bahan Bakar di Dusun Girirejo Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinda Utara. *Jurnal EPP, Vol 8 No2, 34-40.*
- Sugiyono, (2020). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan kombinasi (mix methods). Alfabeta. Bandung.
- Suhesti, E dan Hardinoto. (2015). *Hasil Hutan Bukan Kayu Madu Salang di Kabupaten Kampar (Studi Kasus : Kecamatan Kampar Kiri Tengah)*. [skripsi] Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Riau. P: 16-26
- Sulistiyowati (2018). *Perancangan Sistem Informasi Geografis Daerah Titik Banjir Di Kabupaten Demak Berbasis Web*. [Thesis], Universitas Islam Sultan Agung.
- Surmaini *et al.* (2010). Upaya Sektor Pertanian Dalam Menghadapi Perubahan Iklim. *Jurnal Litbang Pertanian, Vol 30, No 1.*
- Widyantara, W. (2019). Risiko dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Gula Aren Cetak di Desa Belimbing Kabupaten Tabanan. *Jurnal Manajemen Agribisnis. Vol 7 No. 1. 71-75.*
- Wijayanti, A.R.Y. Idris, A. I., Ramli, M. A., & Arafat, A. (2024). Penguatan Petani Aren Melalui Penerapan Business Model Canvas di Desa Alu Polewali Mandar. *ABDI MOESTOPO: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat, Vol 7 No. 1, 67-74.*
- Wulantika, T. (2020). Karakterisasi Morfologi Tanaman Enau di Kenagarian Sungai Nanian. *J-PEN Borneo: Jurnal Ilmu Pertanian, vol 3 No. 2, 73 – 77.*
- Widodo, S. *et al.* (2008). “*Sistem Refrigerasi dan Tata Udara*”. Nasional Blank Departemen Pendidikan
- Zulhida, H., & Gravitiani, E. (2019). Analisis Pendapatan Petani Gula Kelapa Dan Mitigasi Perubahan Iklim. *Journal of Agriculture, Resource and Environmental Economics, Vol 2 No. 1, 79-87.*