

**STRATEGI ADAPTASI PETANI GULA AREN TERHADAP
TURUNNYA PRODUKSI AIR NIRA
PADA POHON AREN AKIBAT
PERUBAHAN IKLIM
(STUDI KASUS DESA MALIAYA KECAMATAN MALUNDA
KABUPATEN MAJENE)**

**SHARMILA
A0120350**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Agribisnis
pada
Program Studi Agribisnis
Fakultas Pertanian dan Kehutanan

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



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : SHARMILA

Nim : A0120350

Program Studi : Agribisnis

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Strategi Adaptasi Petani Gula Aren Terhadap Turunya Produksi Air Nira Pada Pohon Aren Akibat Perubahan Iklim Studi Kasus Desa Maliaya Kecamatan Maluda Kabupaten Majene”** adalah benar merupakan hasil karya saya di bawah arahan dosen pembimbing dan belum pernah di ajukan ke perguruan tinggi mana pun serta seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Majene, 1 Oktober 2025

SHARMILA
NIM: A0120350

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Strategi Adaptasi Petani Gula Aren Terhadap Turunnya
Produksi Air Nira Pada Pohon Aren Akibat Perubahan
Iklim Di Desa Maliaya Kecamatan Malunda Kabupaten
Majene
Nama : SHARMILA
Nim : A0120350

Disetujui Oleh

Pembimbing I

Hasniar, S.P.,M.Si
NIP.198312312024212021

Pembimbing II

Rizki Abdillah Tanjung,S.Sos.I,M.Si
NIP.199202262024061001

Diketahui Oleh

Dekan
Fakultas Pertanian Dan Kehutanan
Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, Msi
NIP. 19600512198903100

Ketua Program Studi Agribisnis

Astina, S.P.,M.Si
NIP.19900722024212036

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

**Strategi Adaptasi Petani Gula aren Terhadap Turunnya Produksi Air Nira
Pada Pohon Aren Akibat Perubahan Iklim Studi Kasus Desa Maliaya
Kecamatan Malunda Kabupaten Majene**

Disusun oleh:


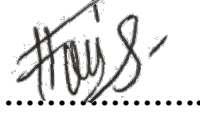
SHARMILA

A0120350


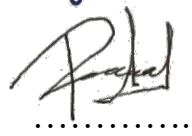
Telah di pertahankan di depan tim Penguji Skripsi Fakultas Pertanian dan
Kehutanan Universitas Sulawesi Barat

Pada tanggal 7-Oktober-2025 dan di nyatakan **LULUS**

SUSUNAN TIM PENGUJI

Tim Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1. Dr Arman amran S.P.,M.P		16/10/2025
2. Fitri S.P.,M.Si		16/10/2025

SUSUNAN KOMISI PEMBIMBING

Komisi Pembimbing	Tanda Tangan	Tanggal
1. Hasniar S.P.,M.Si		16/10/2025
2. Rizki Abdillah Tanjung S.Sos.I,M.Si		16/10/2025

ABSTRAK

SHARMILA Strategi Adaptasi Petani Gula aren Terhadap Turunnya Produksi Air Nira Pada Pohon Aren Akibat Perubahan Iklim Studi Kasus Desa Maliaya Kecamatan Malunda Kabupaten Majene dibimbing oleh **HASNIAR DAN RIZKI ABDILLAH TANJUNG**

Perubahan iklim yang ditandai dengan pola curah hujan tidak menentu, suhu ekstrem, dan musim kemarau yang berkepanjangan telah berdampak langsung terhadap penurunan produksi air nira pada pohon aren (*Arenga pinnata*), yang menjadi bahan baku utama dalam pembuatan gula aren. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi adaptasi yang dilakukan oleh petani gula aren dalam menghadapi dampak perubahan iklim, serta menganalisis hubungan strategi tersebut terhadap produktivitas usaha tani gula aren di Desa Maliaya, Kecamatan Malunda, Kabupaten Majene. Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan kombinasi metode kualitatif dan kuantitatif. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara mendalam, dan penyebaran kuesioner kepada 30 petani gula aren yang aktif berproduksi. Analisis data kualitatif dilakukan secara deskriptif, sementara analisis kuantitatif menggunakan uji regresi linier sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa petani gula aren menerapkan dua strategi adaptasi utama yaitu menjaga efektivitas pohon aren dengan melakukan perawatan yang intensif, serta melakukan pengadaan air nira dari petani lain yang memiliki pohon aren dengan kondisi tanah dan ketersediaan air yang lebih baik. Strategi adaptasi ini terbukti memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap produktivitas usaha tani gula aren. Temuan ini menegaskan bahwa adaptasi yang tepat dapat meningkatkan ketahanan petani dalam menghadapi tantangan perubahan iklim, ketersediaan produksi, serta mendukung keberlanjutan usaha tani lokal.

Kata kunci: Perubahan Iklim, Adaptasi Petani, Gula Aren, Produktivitas, Desa Maliaya.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelolaan sumberdaya pertanian dihadapkan pada peningkatan kebutuhan pangan dan lahan yang merupakan imbas dari masalah peningkatan jumlah penduduk. Oleh karena itu, pengelolaan sumberdaya pertanian senantiasa perlu memperhatikan kondisi ekologi, ekonomi, sosial dan budaya, sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut khususnya dalam kehidupan masyarakat pedesaan. Salah satu sumberdaya pertanian yang menjadi pilihan masyarakat dalam menggantungkan hidupnya adalah pohon aren (Aulin, 2019).

Aren (*Arenga pinnata*.) adalah pohon serbaguna yang sejak lama telah dikenal menghasilkan bahan pangan dan energi, selain digunakan untuk bahan industri kerajinan dan bangunan. Hampir semua bagian fisik dan produksi tumbuhan ini dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Selain itu, pohon aren juga mempunyai manfaat secara ekologi, ekonomi, dan sosial budaya. Hanya saja tumbuhan ini belum mendapat perhatian khusus untuk dikembangkan, sehingga pohon aren yang dimanfaatkan pada umumnya masih merupakan tumbuhan yang tumbuh liar di alam dan berkembang (Manambangtua et al. 2018).

Gula aren atau juga dikenal sebagai gula merah, merupakan salah satu produk pertanian yang sangat berharga bagi banyak komunitas di Asia Tenggara, Afrika, dan Amerika Latin. Produksi gula aren tidak hanya memberikan mata pencaharian bagi ribuan petani, tetapi juga menjadi sumber pendapatan utama bagi mereka. Namun, produksi gula aren sangat bergantung pada ketersediaan air nira, yaitu cairan manis yang diperoleh dari batang pohon aren *Arenga Pinnata* (Sulistyawati, D., et al. 2019).

Dalam hal produktivitas Perkembangan tanaman aren di Sulawesi Barat dalam 5 tahun terakhir (2018-2022), yaitu tahun 2018 seluas 1.397 ha, dan ditahun 2021 1.362 ha dan tahun 2022 seluas 1.363 ha. Berdasarkan data Dinas Perkebunan Prov. Sulawesi Barat, luas areal tanaman aren tahun 2022 seluas

1.363 ha yang tersebar di enam kabupaten. Sentra aren terluas terdapat di Kabupaten Polewali Mandar (876 ha), menyusul Mamasa (175 ha), Majene (119 ha), Mamuju (115 ha), Pasangkayu (58 ha), dan Mamuju Tengah (20 ha). Potensi tanaman aren di Sulawesi Barat ditunjukkan pada Tabel 1. Dari luas areal tersebut, tanaman yang menghasilkan seluas 815 ha.

Tabel 1 Luas Areal Tanaman Yang Menghasilkan, Produksi Dan Produktifitas Aren Di Provinsi Sulawesi Barat 2022

No	Kabupaten	Luas areal tanaman (ha)	Luas tanaman yang menghasilkan (ha)	Produksi nira (ton)	Produktivitas (ton/ha/tahun)
1	Majene	119	64	15	0,23
2	Polewali Mandar	876	490	404	0,82
3	Mamasa	175	105	34	0,32
4	Mamuju	115	86	354	4,12
5	Pasangkayu	58	50	160	3,20
6	Mamuju Tengah	20	20	19	0,95
	Sulawesi Barat	1.363	815	986	1,21

Sumber: Dinas Perkebunan Provinsi Sulawesi Barat (2023)

Produksi Nira tertinggi terdapat di Kabupaten Mamuju (4,12 ton/ha/tahun) menyusul pasangkayu (3,20 ton/ha/tahun) mamuju tengah (0,95 ton/ha/tahun) Polewali Mandar (0.82 ton/ha/tahun) Mamasa (0.32 ton/ha/tahun) dan Majene (0,23 ton/ha/tahun) rata-rata produktifitas nira aren di Sulawesi Barat lebih tinggi di bandingkan dengan dengan rata-rata nasional sebesar 0,502 ton/ha/tahun. Dan di beberapa daerah lain, seperti di Jawa Barat 0,509 ton/ha/tahun di Sulawesi Selatan 0,435 ton/ha/tahun di Papua 0,500 ton/ha/tahun. Perbedaan produktivitas nira ini disebabkan oleh berbagai faktor salah satunya yaitu kondisi agroklimat.

Di Kabupaten Majene Produksi tanaman aren mencapai 15 ton atau 0,23 ton per hektar pada tahun 2018 dengan produksi total tanaman aren di Sulawesi Barat mencapai 0,77 ton per hektar, dengan produksi air nira yang mencapai (0.23 ton/ha/tahun) (BSP Sulawesi Barat 2018). Salah Satu Desa di Kabupaten Majene

yang masyarakatnya cukup banyak mengusahakan gula merah berbahan baku air nira adalah Desa Maliaya. Berdasarkan observasi awal dan wawancara kepada salah satu petani gula aren di Desa tersebut, potensi aren di Desa Maliaya ini berkisar 10-20 pohon per hektar sebanyak 80% di antaranya produktif dan 20% tergolong masih muda.

Perbedaan produktivitas ini dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah kondisi agroklimat yang semakin tidak menentu akibat perubahan iklim. Di Desa Maliaya, masyarakat secara tradisional menggantungkan hidup dari produksi gula aren. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, mereka menghadapi penurunan signifikan dalam hasil produksi air nira karena musim kemarau yang panjang dan curah hujan yang tidak menentu menyebabkan stres fisiologis pada pohon aren, yang berdampak langsung pada volume dan kualitas nira yang dihasilkan.

Petani gula aren di daerah ini menghadapi tantangan besar dalam pemenuhan air nira yang dibutuhkan oleh pohon aren. Air nira merupakan bahan baku utama dalam produksi gula aren, dan penurunan ketersediaan air nira akibat perubahan iklim dapat berdampak langsung pada produksi gula aren. Oleh karena itu, petani perlu mengembangkan dan menerapkan Strategi Adaptasi yang efektif untuk mengatasi tantangan ini.

Dalam konteks Agribisnis, adaptasi terhadap perubahan iklim bukan hanya tentang kelangsungan hidup tanaman, tetapi juga tentang keberlanjutan ekonomi dan kesejahteraan petani. Adaptasi yang efektif dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas gula aren, serta memberikan stabilitas ekonomi bagi petani. Beberapa Strategi Adaptasi yang dapat diterapkan meliputi. Menjaga efektivitas, teknik konservasi air, agroforestry, dukungan kebijakan dan keuangan, penguatan kelembagaan dan jaringan (Rahayu 2020).

Studi kasus di desa Maliaya menjadi penting untuk memahami bagaimana petani lokal menghadapi tantangan ini dan strategi adaptasi apa yang telah mereka terapkan. Dengan memahami konteks lokal dan respons petani, dapat dikembangkan pendekatan yang lebih efektif dan berkelanjutan dalam menghadapi perubahan iklim. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan wawasan bagi pembuat kebijakan dan pihak terkait lainnya dalam

mengembangkan program dan kebijakan yang mendukung adaptasi perubahan iklim di sektor agribisnis.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis melakukan penelitian yang berjudul strategi adaptasi petani gula aren terhadap turunnya produksi air nira pada pohon aren akibat perubahan iklim studi kasus Di Desa Maliaya Kecamatan Malunda Kabupaten Majene.

1.2 Rumusan Masalah:

Berdasarkan Pemaparan Latar Belakang maka rumusan masalah yang akan di angkat adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Strategi adaptasi petani Gula Aren di Desa Maliaya Kecamatan Malunda Kabupaten Majene?
2. Bagaimana produktivitas usaha tani Gula Aren terhadap adaptasi perubahan iklim di Desa Maliaya Kecamatan Malunda Kabupaten Majene

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki strategi adaptasi yang digunakan oleh petani gula aren untuk mengatasi turunnya produksi air nira akibat perubahan iklim.

1. Untuk Menganalisis Strategi adaptasi perubahan iklim terhadap usaha tani gula aren di Desa Maliaya Kecamatan Malunda Kabupaten Majene.
2. Untuk Menganalisis produktivitas usaha tani Gula Aren terhadap adaptasi perubahan iklim di Desa Maliaya Kecamatan Malunda Kabupaten Majene.

Dengan mencapai tujuan-tujuan ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi petani, pemerintah, dan pemangku kepentingan lainnya dalam mengembangkan kebijakan dan praktik yang mendukung ketahanan petani gula aren terhadap perubahan iklim.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Untuk Mahasiswa
 - a) Mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan penelitian seperti pengumpulan data, analisis, dan penulisan ilmiah
 - b) Mahasiswa akan mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang isu-isu agribisnis, khususnya adaptasi terhadap perubahan iklim.

2. Untuk petani

a) Peningkatan Produktivitas

Dengan strategi adaptasi yang tepat, petani bisa meningkatkan atau setidaknya menstabilkan produksi air nira dan gula aren.

b). Dukungan dan kolaborasi

Penelitian ini dapat membuka peluang bagi petani untuk bekerja sama dengan akademisi dan lembaga pemerintah untuk mendapatkan dukungan teknis dan finansial.

BAB VI

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Desa Maliaya mengenai strategi adaptasi petani gula aren terhadap turunnya produksi air nira pada pohon aren akibat perubahan iklim, dapat disimpulkan beberapa hal penting terkait dua strategi adaptasi yang diterapkan oleh petani, yaitu menjaga efektivitas pohon aren dan pengadaan air nira pada petani lain.

1. Strategi Adaptasi yang Dilakukan oleh Petani

- a) Menjaga Efektivitas Pohon Aren: Petani melakukan perawatan pohon aren dengan lebih intensif untuk meningkatkan hasil air nira, antara lain dengan pemangkasan cabang yang tidak produktif, dan pemberian pupuk yang tepat untuk menjaga kesehatan pohon aren.
- b) Pengadaan Air Nira dari Petani Lain: Sebagai upaya untuk mengatasi kekurangan air nira dari pohon aren mereka sendiri, petani membeli air nira dari petani lain dengan harga Rp 15.000/5 liter air nira. Ini memungkinkan mereka untuk tetap menjalankan usaha produksi gula aren meskipun hasil dari pohon aren mereka tidak mencukupi.

2. Dampak Strategi Adaptasi terhadap Produksi Gula Aren

- a) Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kedua strategi tersebut memiliki hubungan yang sangat kuat dan signifikan secara statistik terhadap peningkatan produktivitas. Strategi menjaga efektivitas pohon aren (X1) menunjukkan pengaruh yang lebih besar dibandingkan strategi pengadaan air nira (X2), baik dilihat dari nilai korelasi (0.981) maupun kontribusi regresinya (koefektivitas $B = 18.584$).
- b) Model regresi yang terbentuk memiliki nilai R Square sebesar 0.989, yang berarti 98.9% variasi dalam produktivitas petani dapat dijelaskan oleh strategi adaptasi yang dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa strategi adaptasi petani

gula aren di Desa Maliaya terbukti efektif dalam menjaga dan meningkatkan produktivitas di tengah tekanan perubahan iklim.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan efektivitas strategi adaptasi petani gula aren di Desa Maliaya adalah sebagai berikut:

a. Peningkatan Sosialisasi dan Pelatihan

Pemerintah dan lembaga terkait diharapkan untuk terus meningkatkan sosialisasi dan pelatihan mengenai teknik adaptasi yang lebih baik, seperti pemilihan bibit unggul, teknik pemangkasan, dan pengelolaan air yang efektivitas. Pelatihan ini perlu dilakukan secara berkesinambungan agar petani dapat mengikuti perkembangan teknologi yang relevan dengan perubahan iklim.

b. Pengembangan Infrastruktur Pengelolaan Air

Meningkatkan infrastruktur pengelolaan air seperti pembangunan sistem irigasi yang lebih efektivitas, serta fasilitas penampungan air hujan, sangat penting untuk memastikan ketersediaan air yang cukup dalam proses produksi nira, terutama di musim kemarau atau saat curah hujan tidak menentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adger, W. N., Huq, S., Brown, K., Conway, D., & Hulme, M. (2015). *Adaptation to climate change in the developing world*. Progress in Development Studies, 3(3), 179–195.
- Arifin, B., Rofi'i, M. A., & Sunaryo, A. (2018). Strategi Adaptasi Petani Gula Aren Terhadap Perubahan Iklim Di Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 18(1), 31-40.
- Aulin, F. R. 2019. Nilai Ekonomi, Analisis Pemasaran Dan Kelayakan Aren (Arenga Pinnata Merr) Oleh Masyarakat Di Sekitar Kawasan Taman Nasional Batang Gadis. *Skripsi Departemen Teknologi Hasil Jutan, Fakultas Kehutanan, Univ. Sumatera Utara, Medan*.
- Azhari. M.Q. 2017. Etnobotani Dan Potensi Aren (*Arenga Pinnata Merr*) Pada Masyarakat Suku Rejang Desa Air Merah Reja Lebong Bengkulu
- Bachri, S., Anas, S., & Azizah, N. (2017). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produksi Air Nira Pada Tanaman Gula Aren Di Kabupaten Klaten.
- Balitbangtan. (2016). Kalender Tanam Terpadu Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Basuki, M. Fatmawati, Dan H. Mahmud, “Analisis Kelayakan Usaha Gula Aren Di Desa Papaloangkabupaten Halmahera Selatan,” *Procur. J. Manaj. Bisnis*, Vol. 1, No. 2, Hal. 110–124, 2022, Doi: 10.5281/Zenodo.7871515.
- Burton, I., Diringer, E., & Smith, J. (2001). *Adaptation to Climate Change: International Policy Options*. Pew Center on Global Climate Change.
- Case, M., Ardiansyah, F., & Spector, E. (2017). *Climate Change In Indonesia, Implications For Humans And Nature*. World Wide Fund For Nature (WWF).
- Dinas Perkebunan Provinsi Sulawesi Barat. 2023. Data Luas Areal, Produksi Dan Produktivitas Tanaman Perkebunan Provinsi Sulawesi Barat 2021-2022.
- Ellis, F. (2017). *Rural Livelihoods and Diversity in Developing Countries*. Oxford University Press.
-
- FAO. (2016). *Climate-Smart Agriculture Sourcebook*. Rome: Food And Agriculture Organization Of The United Nations.
- Fernandes, A. A. R. 2016 *Pemodelan Statistika Dan Analisis Realibilitas Dan Survival* . Universitas Brawijaya Press

- Firmansyah (2019) *Analysis Kelayakan Usaha Gula Aren*.
- Fitriani (2020) *Produksi Nira Aren (Arenga Pinnata) Dan Kadar Alkohol Dari Desa Ujunh Lama Kabupaten Tanah Laut Dan Desa Sungai Alam Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan*. Jurnal Hutan Tropis Vol. 11 No 29
- Gurel, E. Dan E Tat. 2017. SWOT Analysis: A Theoretical Review. *The Journal Of International Social Research*.
- Hairiah, Kurniatun, Subekti Rahayu, Dkk. 2016. Perubahan Iklim: Sebab Dan Dampaknya Terhadap Kehidupan. Malang: *World Agroforestry Center (ICRAF)*
- Hansen, J. W., Mason, S. J., Sun, L., & Tall, A. (2011). "Review of seasonal climate forecasting for agriculture in sub-Saharan Africa." *Experimental Agriculture*, 47(2), 205–240. <https://doi.org/10.1017/S0014479710000876>
- Helmina.A 2006. Nira Aren Sebagai Bahan *Agribisnis Bioethanol* Yang Menjanjikan. Reporter Trubus. Kabuoaten Minahasa Selatam, Sulawesi Utara.
- Heshmati, H. M. (2020). Impact Of Climate Change On Life. London: Intechopen Humans And Nature. *World Wide Fund For Nature (WWF)*.
- Heryani, H (2016) *Kautamaan Gula Aren & Strategi Pengembangan Produk*, Banjar Masing : Lambung Mangkurat University Press
- IPBES. (2019). *Global Assessment Report On Biodiversity And Ecosystem Services*. IPBES Secretariat
- IPCC (2014) *Climate Change 2014 :Synthesis Report, Contribution Of Working Groups I, II, And III,To The Fifth Assessment Report Of The Intergovernmental Panel On Climate Change*
- IPCC. (2018). Special Report: *Global Warming Of 1.5°C*. Intergovernmental Panel On Climate Change.*Humans And Nature. World Wide Fund For Nature (WWF)*.
- IQBAL (2022) *Dampak Perubahan Iklim Di Indonesia , Bahaya Dan Contohnya*
- Lahay, R. J., Koem, S., Nasib, S. K. (2019). Adaptasi Perubahan Iklim Berbasis Masyarakat Melalui Pendekatan Ekosistem Di Desa Ilodulunga Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 7(2), 170-178.<https://doi.org/10.32699/Ppkm.V7i2.980>

- Lobell, D. B., & Field, C. B. (2007). Global Scale Climate–Crop Yield Relationships And The Impacts Of Recent Warming. *Environmental Research Letters*, 2(1), 014002.
- Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., Baedeker, T., Braimoh, A., Bwalya, M., ... & Torquebiau, E. F. (2014). Climate-Smart Agriculture For Food Security. *Nature Climate Change*, 4(12), 1068-1072.
- Novita. 2020 *Nilai Manfaat Tanaman Aren (Arenga Pinnata) Di Desa Taulan Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang*.
- Manambangtua, A.P., R.T.P Hutaoea, J. Wungkana, (2018) Analisis Usaha Tani Aren (*Arenga Pinnata Merr*) Jurnal AGRIFOR VOL. 12(2) : 196-205.
- Purwantara, Suhandi, 2015. Studi Temperature Udara Terkini Di Wilayah Jawa Tengah DIY. *Geomedia*. Vol. 1, No. 13, Hal. 4152
- Rahayu, S., Et Al. (2020). "Climate-Smart Agriculture Practices In Sugarcane Farming: Evidence From Indonesia." *Agricultural Systems*, 176, 102783.
- Rosida, L., et al. (2015). Strategi Adaptasi Perubahan Iklim pada Petani. Jurnal SODALITY
- Rosida, D, F (2015) Penurunan Kadar Asam Amino Lisin Dalam Kecap Manis Akibat Reaksinya Dengan Senyawa Karbonil Dalam Reaksi Millard. Jurnal Teknologi Pangan UPN Veteran Surabaya
- Safitri, R., Ramadhan, A., & Fadilah, N. (2020). "Persepsi Petani terhadap Program Asuransi Usaha Tani Padi di Kabupaten Banyuasin." Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian, 16(1), 24–32.
- Shahzad, U., & Riphah. (2015). Global Warming: *Causes, Effects And Solutions*. *Durreesamin Journal*, 1(4).
- Siregar, H., & Saragih, B. (2017). "Manajemen Nutrisi dan Air pada Lahan Sawah." Jurnal Agroteknologi, 11(2), 100–109.
- Smith, P., Et Al. (2014). *Agriculture, Forestry And Other Land Use (AFOLU)*. Contribution To The Working Group III To The Fifth Assessment Report Of The Intergovernmental Panel On Climate Change
- Smit, B., & Wandel, J. (2016). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 282–292.
- Sugiyono. (2019). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif Dan R & D Bandung ALFABETA*.

- Sugiyono (2017) Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, R & D CV ALFABETA
- Suhendrayatna, S., Hidayat, F., & Nursyamsi, D. (2021) Pengaruh Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Terhadap Produksi Aren (*Arenga Pinnata*)
- Sujarwo, W., Mulyani, A., & Nuraini, Y. (2018). "Varietas Unggul Baru Sebagai Inovasi Teknologi Adaptasi Perubahan Iklim." *Jurnal Litbang Pertanian*, 37(3), 123–130.
- Sulistyawati, D., Et Al. (2019). "Adaptation Strategies Of Sugarcane Farmers To Climate Change In Indonesia." *Climate And Development*, 11(3), 245-258.
- Susanti, Y., Soewarno, S., & Wahyunto, W. (2019) Morfologi Dan Pertumbuhan Tanaman Aren (*Arenga Pinnata*) Di Hutan Rakyat Dan Areal Produksi Aren.
- Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T. M., Folke, C., Liverman, D., ... & Schellnhuber, H. J. (2018). *Trajectories Of The Earth System In The Anthropocene. Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, 115(33), 8252-8259.
- Sudrajat, A. S. E., & Subekti, S. (2019). Pengelolaan Ekosistem Gambut Sebagai Upaya Mitigasi Perubahan Iklim Di Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Planologi*, 16(2), 219-237. [Http://Dx.Doi.Org/10.30659/Jpsa.V16i2.4459](http://Dx.Doi.Org/10.30659/Jpsa.V16i2.4459)
- Sugiyowati, (2015) *Strategi Pengembangan Agroindustry Gula Aren Di Kabupaten Kendal*. AGROMEDIA Vol, 33, No 1, Maret 2015
- United Nations. (2015). Paris Agreement. United Nations Framework Convention On Climate Change. Le Quéré, C., Jackson, R. B., Jones, M.
- Utomo (2022) *Mitigasi Dan Adaptasi Perubahan Iklim*.
- Thornton, P. K., & Herrero, M. (2015). Adapting To Climate Change In The Mixed Crop And Livestock Farming Systems In Sub-Saharan Africa. *Nature Climate Change*, 5(9), 830-836.
- Yuniartanti, R. K. (2021). Migrasi Vs Adaptasi Sebagai Solusi Dampak Perubahan Iklim Di Kawasan Perkotaan. Prosiding Temu Ilmiah IPLBI (Pp. 29-32).