



Potensi Umbi Porang Sebagai Bahan Baku Beras Tiruan Rendah Kalori

Maulana Wahyu Ayatullah¹✉, Alfiandi Arbin¹, Sarahwati Mohi¹, Gabriela Stefany Tansala¹

Program Studi S1 Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Luwuk⁽¹⁾

DOI: 10.31004/jutin.v8i1.40246

✉ Corresponding author:

[maulanawahyu14@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Umbi Porang;
Ketahanan Pangan;
Rendah Kalori;
Beras Analog

Porang adalah tanaman umbi-umbian dari spesies *Amorphophallus muelleri*, Porang merupakan tanaman toleran yang tahan terhadap naungan. Porang dapat tumbuh pada jenis tanah apa saja di ketinggian 0 sampai dengan 700 mdpl. Tanaman porang memiliki nilai strategis untuk dikembangkan, karena memiliki peluang besar untuk diekspor. Umbi porang mengandung Glukomanan sebagai bahan dasar dalam industri pangan serta memiliki nilai kalori yang rendah dan bebas gula. Untuk mendukung ketahanan pangan nasional perlu dilakukan diversifikasi jenis makanan pokok dalam bentuk beras tiruan maka umbi porang berpotensi diolah menjadi beras yang rendah kalori, potensi peningkatan produksi pangan sangat dimungkinkan apabila dilakukan sesuai dengan tata kelola secara benar menjadi pengembangan industri.

Abstract

Keywords:

Porang;
Food Security;
Low calorie;
Analog rice

Porang is a tuber plant from the *Amorphophallus muelleri* species, Porang is a plant that is tolerant of shade. Porang can grow on any type of soil at an altitude of 0 to 700 meters above sea level. Porang plants have strategic value to be developed, because they have great potential for export. Porang tubers contain Glucomannan as a basic ingredient in the food industry and have a low calorie value and are sugar-free. To support national food security, it is necessary to diversify the types of staple foods in the form of imitation rice so porang tubers have the potential to be processed into low-calorie rice, the potential for increasing food production is very possible if carried out in accordance with proper governance to develop the agricultural industry.

1. INTRODUCTION

Beras merupakan bahan pangan yang paling penting di Indonesia. Tingginya konsumsi beras di Indonesia rata-rata 139 kg per orang per tahun dengan ini Indonesia menjadi negara konsumen beras terbesar di kawasan Asia Tenggara (Yuwono SS et al., 2015). Total produksi beras nasional di Indonesia pada tahun 54,75 juta ton pada

pada 2023 saat ini cukup tinggi. tingginya produksi padi namun jumlah impor beras pada 2024 menembus 3,05 juta ton pada tahun 2024 (Firmansyah et al., 2021). Hal ini sebanding dengan tingginya laju pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi, serta berkurangnya lahan produktif serta tingginya konsumsi Masyarakat. Selain tingginya rata-rata konsumsi beras juga diikuti tingginya jumlah penduduk obesitas di Indonesia. Pada tahun 2023 sebanyak 23,4% dengan usia 18 tahun ke atas mengalami obesitas. Perbandingan jumlah laki-laki dan Perempuan yaitu sebanyak 41% laki-laki dan 59% Perempuan yang mengalami obesitas (Indonesia Baik.id, 2024) .

Indonesia memiliki kekayaan sumber pangan yang tinggi dan beragam yang dapat diolah menjadi bahan makanan pokok non beras. Makanan pokok non beras seperti singkong, sorgum, porang, jagung, sagu dan lain-lain, yang dapat diolah menjadi beras tiruan rendah kalori dengan mempertimbangkan Tingkat kecocokan antar bahan baku dan proses rekayasa.

Oleh karena itu, untuk mendukung ketahanan pangan nasional dan pencegahan obesitas perlu dilakukan startegi dalam mengurangi ketergantungan pada satu jenis makanan pokok dengan hilirisasi sumber pertanian. Beras rendah kalori menjadi salah satu bentuk strategi diversifikasi makanan pokok yang diolah dari berbagai bahan baku berbasis karbohidrat dengan merekayasa zat-zat kandungan dalam mencapai kualitas bahan pokok. Umbi porang dapat menjadi salah satu bahan pendukung dalam pembuatan beras tiruan rendah kalori. Umbi porang dapat disubtisusi menjadi tepung dengan menggunakan proses memodifikasi sel umbi porang dengan menfermentasi oleh Bakteri Asam Laktat (BAL) (Nugraheni et al., 2018). Penggunaan umbi porang dalam pembentukan beras tiruan berdasarkan senyawa kandungan glukoman yang tinggi dan ketersediaan umbi porang yang melimpah dengan harga yang terjangkau. Tingginya kandungan amilosa pada beberapa jenis beras tiruan, menyebabkan aroma pekat pada nasi dan tekstur nasi yang lumayan keras. Penggunaan umbi porang sebagai bahan pengikat tekstur menjadi lebih baik dan mengurangi pekatnya aroma khas pada beras tiruan (Sulistiani et al., 2020).

Hilirisasi porang memiliki dampak besar pada industry porang, komoditas pertanian dan Perkebunan porang akan tumbuh memperkuat struktur industry dan menyediakan lapangan kerja. Porang mendapatkan nilai tambah sebagai bahan mentah dan produk jadi sehingga menarik investor dan membuka peluang ekspor di Indonesia. Penelitian ini berfokus pada kajian Pustaka mengenai komposisi campuran umbi porang dan bahan lainnya dalam pembentukan beras tiruan rendah kalori.

2. LITERATURE REVIEW

Pada penelitian (Rinjani, 2024) mengenai analisis konsumsi beras analog porang (*Amorphophallus oncophyllus*) pada manusia berpengaruh normal terhadap peningkatan nilai kolesterol HDL sebanyak (37,8 mg/dL) pada total kolesterol yaitu (100,11 mg/dL) dan penurunan terjadi pada nilai trigliserida sebanyak (72,5 mg/dL), LDL (50,7 mg/dL), sehingga dapat disimpulkan bahwa beras analog berbahan baku umbi porang dapat dikonsumsi bagi seluruh masyarakat baik dalam keadaan normal maupun yang sedang terkena penyakit, karena memiliki sifat memperbaiki profil lipid pada manusia.

Pada penelitian (Muthiah & Rusli, 2023) tentang optimasi formulasi pembuatan beras analog berbahan dasar *blended* tepung jagung dan tepung porang, menunjukkan bahwa respon yang dipengaruhi secara signifikan oleh variabel bebas yang diterapkan antara lain yaitu kadar air, abu, lemak, karbohidrat dan waktu pemasakan pada sifat fisik dan kimia. Pada serat kasar, kadar protein, amilosa, densitas kamba, dan daya serap air tidak berpengaruh secara signifikan. Hasil optimasi menunjukkan bahwa konsentrasi tepung jagung dan tepung porang optimum berturut – turut 69% dan 31%, dengan tingkat keinginan sebesar 0,84%. Hasil verifikasi menunjukkan kandungan kimia yang terdiri dari kadar air sebanyak 5,49%; kadar 2,96%, kadar lemak 1,58%, kadar protein 10,67%, kadar karbohidrat 79,40%, kadar serat kasar 1,32% dan kadar amilosa 11,01%. pada lama waktu pemasakan selama 10 menit menghasilkan nilai viskositas tinggi dan sifat fisik beras analog yang dihasilkan densitas kamba 0,54 gr/mL, daya serap air 68,9%. Pencampuran umbi porang juga tidak berpengaruh pada kadar air.

Penelitian (Yuwono SS et al., 2015) mengenai pembuatan beras tiruan berbasis modifikasi mocaf dan kajian proporsi tepung beras dan penambahan tepung porang, menunjukkan bahwa penambahan porang sebanyak 3% pada rasio campuran proporsi Mocaf : tepung beras yaitu 70 : 30. Karakteristik fisik dan kimia, yaitu kecerahan warna (L^*) 50.47, tekstur 1.27 N, daya rehidrasi 177%, volume pengembangan 125%, kadar air 9.21%, kadar pati 70.83%, kadar amilosa 18.86%, kadar abu 0.62%, kadar lemak 2.71%, kadar protein 2.71%, total karbohidrat 84.75%, kadar oksalat 0.06% serta karakteristik organoleptik, yaitu warna 3.55 (netral), aroma 3.60

(netral), tekstur 4,00 (suka) dan rasa 3,85 (netral). Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa penambahan optimal tepung porang sebanyak 3% dapat mempengaruhi tekstur beras tiruan.

Pada penelitian (Nugraheni et al., 2018) mengenai analisis kandungan makronutrein glokumanan umbi porang dengan proses ekstraksi, identifikasi dan uji makronutrien glukoman. Hasil penelitian menemukan kadar makronutrein glokumanan umbi porang terdiri dari lemak besar sebanyak 0,50%, protein besar 1,05%, Kandungan karbohidrat 31,35% dan serat 22,3%. Hal ini menunjukkan tingginya kandungan karbohidrat pada porang yang dapat diolah menjadi beras analog rendah kalori.

Pada penelitian (Hidayat et al., 2022) mengenai pengembangan hilirisasi porang sebagai agroindustry unggulan di jawa timur. Hasil yang ditemukan yaitu kandungan glukoman yang tinggi pada porang dapat diolah menjadi bahan baku agar-agar, isolator dan seluloid karena memiliki sifatnya yang mirip selulosa. jika dicampur dengan gliserin atau natrium hidroksida dapat dibuat bahan kedap air sehingga menjaga struktur. Hilirisasi porang dilakukan dengan metode ex-vivo berupa benih (spora) pada budidaya porang di tanah seluas 36.616 ha di jawa timur. Proses hiliriasasi benih dilakukan dengan 3 cara yaitu pemasaran langsung bibit, pemasaran tidak langsung bibit dan pemasaran secara tidak langsung pada hasil panen. Hal ini menjadi penyuplai 17 perusahaan pengolah umbi porang dengan jumlah produksi 266.250 ton/tahun.

Pada penelitian sebelumnya pembahasan mengenai variasi campuran porang dengan bahan lainnya masih kurang, sehingga keterbatasan terhadap bahan campuran terbatas pada tepung jagung dan singkong. Kajian perihal metode pembibitan juga belum befokus pada kuantitas panen dan rata-rata waktu panen, hal ini mendorong peneliti berfokus pada kedua hal tersebut dalam mencari kecocokan porang dan bahan lainnya dan total produksi porang dalam rantai produksi beras tiruan rendah kalori.

Tahapan metode penelitian yaitu pertama kajian pustaka terhadap karakteristik campuran porang pada beras tiruan, kemudian kajian analisis data hasil dari pustaka. Data analisis kemudian di reduksi data guna mencari nilai homogenitas data yang saling berkaitan. Pada tahap akhir data kemudian diolah dan digabungkan dalam beberapa data, hasil pengolahan data kemudian ditampilkan dalam tabel dan skema baru dalam penelitian.

3. RESULT AND DISCUSSION

3.1 Parameter Porang

Porang sebagai bahan utama maupun bahan pendukung dalam proses pembuatan beras tiruan rendah kalori mempertimbangkan kecocokan antar bahan baku. Hal ini sebabkan kandungan glukoman pada umbi porang sebagai senyawa yang berfungsi dapat menjaga struktur beras, serat larut air yang tinggi, rendah kalori dan bersifat hidrokoloid yang dan senyawa karbohidrat yang tinggi. pada tabel 1 berikut proporsi antar bahan dengan umbi porang pada beras tiruan.

Tabel. 1 Parameter Uji Makronutrien Glukomanan Porang dan campuran pada beras tiruan

No	Proporsi	Parameter (%)					
		Lemak	Protein	Serat	Karbohidrat	Kadar Air	Kekerasan
1	Porang	0,5	1,05	22,34	31,33	9,16	
2	Mocaf dan porang (2%)				70,42	7,62	1,27
3	Mocaf dan porang (3%)				70,20	8,01	1,41
4	Jagung dan porang	1,58	10,09	1,32	79,40	5,98	0,51
5	Mocaf dan Porang (90:10)	0,03-0,02			15-61	9-15	

Pada tabel di atas diperoleh proporsi antara porang dengan bahan lainnya maupun porang sebagai bahan utama beran tiruan rendah kalori. Porang sebagai bahan utama diperoleh kadar realatif tinggi 9,16% dibanding pada campuran antara tepung jagung dan porang yaitu 5,98%. Pada kandungan karbohidrat juga menunjukkan penambahan bahan campuran yang lain seperti mocaf singkong dan jagung meningkatkan sebanyak lebih dari 40% senyawa karbohidrat.

Kandungan glukomanan pada porang berfungsi mereduksi senyawa air pada bahan utama selain porang, tentu hal ini mempengaruhi struktur beras, kadar serap air dan tingkat kekerasan beras tiruan. Semakin banyak penambahan tepung porang yang digunakan maka semakin tinggi kadar air beras tiruan. Peningkatan kadar air disebabkan karena tepung porang memiliki kandungan glukomanan yang tinggi sehingga daya ikat airnya juga tinggi. Menurut Wang dan Johnson (2006), tepung porang mengandung glukomanan yang mempunyai kemampuan menyerap air sebanya 100 kali. Sehingga semakin banyak penambahan komposisi tepung porang mengakibatkan semakin besar pula daya ikat airnya.

Tabel 2. Sifat fisik beras tiruan campuran mocaf dan porang

Parameter	Perlakuan	Kontrol Beras
Kecerahan Warna	50,47	57,27
Tekstur	1,27	2,3
Kadar Air	9,21	13,44
Kadar Protein	2,71	6,71
Kadar Lemak	2,71	0,55
Volume Pengembangan	1,25	-
Karbohidrat	84,75	78,69

Sumber : (Yuwono SS et al., 2015)

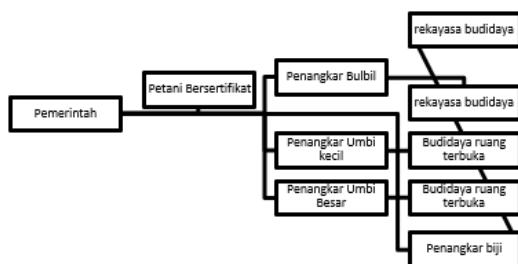
Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa penambahan porang pada tepung mocaf dalam beras tiruan meningkatkan kadar protein dan mengkontrol kadar air pada beras tirun, sehingga daya serap dapat dikendalikan. Penelitian mengenai pengujian konsumsi manusia pada beras tiruan porang menunjukkan bahwa porang mempengaruhi nilai kolesterol HDL 37,8 mg/dL pada kolesterol total sebanyak 100,11 mg/dL. Dalam hal ini menunjukkan rendahnya produksi senyawa kolesterol pada lipid sehingga porang cocok menjadi bahan utama dalam produksi beras tiruan dalam menyokong penyedian kuantitas beras di Indonesia dengan kualitas rendah kalori.

3.2 Pengembangan Strategi Hilirisasi

Porang selain bernilai tinggi secara ekonomis juga merupakan salah satu komoditi strategis dalam peluang

Ekpor dalam bentuk bahan mentah maupun bahan siap pakai seperti tepung glucoman ke berbagai negara sebagai kategori pangan sehat. Indonesia porang menjadi pangan local yang mudah untuk dibudidayakan, namun yang menjadi kendala yaitu asam okalat dan kalsium okalat sebagai sumber gatal dan pahit. Siklus hidup yang lama juga menjadi salah satu hambatan sehingga menyebabkan ketersediaan stok bahan baku secara berkelanjutan susah untuk terpenuhi. Perlunya penggunaan lahan dibawah tegakan hutan dan memerlukan strategi system hilirisasi (Fauziyah, E., 2004).

Dampak hilirisasi porang mendorong perluasan area budidaya porang yaitu ketersediaan bibit yang meningkat. Bibit porang dapat di bagi menjadi beberapa klasifikasi seperti, biji, bulbil, umbi kecil, umbi besar. Pemerintah memiliki peran penting dalam hal ini yaitu dengan memverifikasi petani/penangkar porang berdasarkan klasifikasi yang ada, dengan mengeluarkan petani/penangkar yang memiliki sertifikat. Potensi lahan untuk perluasan areal budidaya tanaman porang (ekstensifikasi) dapat dilakukan dengan memperhatikan kesesuaian antara persyaratan tumbuhnya dengan lahan yang tersedia, termasuk kemiringan lahan perlu diperhatikan yang akan dibudidayakan. Mengingat tanaman porang dalam perkembangannya dapat dibudidayakan di lahan terbuka.

**Gambar 1. Skema hilirisasi benih porang**

Mekanisme budidaya porang mendorong perluasan lahan dan ketersedian bahan baku terpenuhi Hal ini perlu dikaji sehingga petani atau penangkar dapat melakukan system transaksi pada penjualan bibit dan juga budidaya. Petani di dorong membentuk komoditi dibawah pemerintah dengan syarat adanya proses pembinaan lanjutan dalam meningkatkan jumlah budidaya dan produksi yang disupplai ke pabrik pengolahan. Perluasan lahan tentu dikaji berdasarkan besaran budidaya yang dihasilkan. Semakin besar bibit atau benih porang yang di budidaya tentunya memerlukan wilayah yang semakin besar juga. Petani atau penangkar di arahkan fokus pada salah satu budidaya jenis bibit demi menjaga kualitas bibit porang, sehingga persentase kegagalan panen dapat

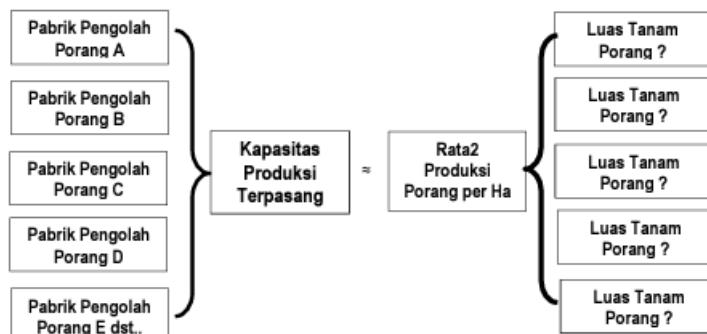
diminimalisir. Perbedaan yang signifikan hasil panen porang berdasarkan jenis sumber bibit, hal ini mempengaruhi proses pertumbuhan porang. Hasil panen dengan menggunakan sumber bibit asal umbi kecil dapat meningkatkan berat massa umbi sebanyak 182 %. Sementara hasil panen menggunakan sumber bibit asal bulbil lebih kecil dibanding bibit umbi kecil yaitu 112%. Peningkatan massa berat umbi besar sebesar 512 % dibandingkan dengan sumber panen dengan penggunaan bibit asal biji, mengingat kebutuhan bibit untuk budidaya yang siap panen umbi produksi untuk 1 siklus tanam, oleh karena itu maka pengadaan bibit berupa umbi kecil dari umbi produksi yang berukuran lebih dari 2 kg/umbi sudah banyak dihasilkan melalui perlakuan khusus (Hidayat, 2020). Sumber pembibitan juga mempengaruhi pada lama waktu tanam. Waktu tanam porang dengan sumber bibit umbi besar (500 gr) membutuhkan waktu 1 tahun, sementara waktu taman untuk bibit umbi kecil (100 gr) membutuhkan waktu 2 tahun dan bulbil selama 3 tahun periode penanaman.

Tabel. 3 Lama waktu perkembangan berdasarkan tipe pembibitan

Sumber bibit	Parameter				
	Periode Tumbuh (hari)	Jumlah Bulbil	Diameter (cm)	Bobot (gr)	Penambahan Bobot (gr)
Umbi	26,20	4,25	6,30	108,5	27,8
Bulbil	33,73	1,55	4,06	38,4	32,2
Biji	46,08	0,69	2,48	17,7	17,03

Skema hilirisasi benih porang mendorong proses panen porang dapat di rekayasa, sehingga ketersediaan porang sebagai bahan utama dapat di jaga dalam rentan waktu yang lama karena proses waktu taman yang berbeda-beda berdasarkan sumber bibit. Hal tersebut dapat menjadi potensi dalam mengatur siklus panen porang. Ketersedian umbi porang secara berkelanjutan tidak berhenti pada satu masa panen menjadi salah satu solusi dalam mengatasi ketahanan pangan. Pembukaan lahan baru guna penanaman hasil pertanian juga diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian No 40 tahun 2023 dan UUD No 41 tahun 2009 tentang perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan menjamin pembukaan lahan pertanian (Kementerian Pertanian, 2023) (Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia, 2009).

Analisis luas penanaman porang sebanding dengan kapasitas produksi pada pabrik pengolahan porang. Kajian perlu dilakukan demi menambahkan luasan pembukaan lahan baru dalam penanaman porang. Pemetaan kapasitas produksi antar wilayah di Indonesia perlu ditambahkan sebab belum semua wilayah mampu dan memiliki kapasitas dalam membangun industri pengolahan porang.



Gambar 2. Skema pemetaan hilirisasi hasil panen ke pabrik pengolahan porang

Sumber : (Safriyana, Marimin, Elisa Anggraeni, 2019)

Pabrik pengolahan porang diarahkan pada 2 tujuan produksi yaitu pertama pembuatan beras tiruan rendah kalori sebagai alternatif beras padi dalam mencukupi ketersedian beras di Indonesia. Kedua pabrik pengolahan menghasilkan produk pendukung dalam komoditas yang di ekspor dalam skala besar. Berdasarkan data pada tahun 2020 kementerian mencatat sebanyak 923 miliar yang dihasilkan dalam proses ekspor porang. Data produksi porang sebanyak 700 rb ton porang pada periode 2020-2021.

4 CONCLUSION

Kandungan glukoman porang berfungsi menjaga tekstur beras tidak mudah hancur, daya serap air tinggi dan Tingkat kekerasan beras dapat dikontrol. Senyawa karbohidrat juga relatif tinggi pada porang sebagai bahan baku utama tanpa campuran beras tiruan rendah kalori yaitu 31,33%, sementara peningkatan senyawa karbohidrat terjadi pada campuran antara porang, mocaf dan jagung yaitu antara 70,42 -79,40%. Pada sifat fisik beras tiruan

porang dan mocaf menghasilkan warna yang relatif memiliki kecerahan warna 50,47, tekstur beras dibawah standar control beras yaitu 1,27%. Rekayasa sumber benih atau pembibitan dikelola, variasi pembibitan dibagi menjadi 4 tipe yaitu, benih, bulbil, umbi kecil (100gr) dan umbi besar (500gr). Variasi pembibitan mempengaruhi waktu lama tanam dalam 1 periode panen, peningkatan bobot dan diameter porang. Perkembangan tumbuh aktif porang dengan pembibitan pada umbi besar dan biji memiliki perbandingan cukup signifikat yaitu pada periode tumbuh umi mambutuhkan waktu 26 hari, sementara pada pembibitan biji membutuhkan waktu lebih lama yaitu 47 hari. Peningkatan bobot juga mengalami peningkatan pada variasi pembibitan tanam pada variasi umbi 108 gr mengalami peningkatan menjadi 135 gr. Peningkatan nilai ekonomis porang bergantung pada hasil akhir pengolahan industry seperti tepung, beras tiruan, beras rendah kalori, agar-agar, mie dan lain-lain. Pada bagian skema hilirisasi mendorong petani dan perlunya peran pemerintah dalam membuka lahan baru untuk penanaman bibit porang sehingga ketersedian stok porang dalam memasok bahan pada pabrik pengolahan porang.

5 ACKNOWLEDGMENTS

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan jurnal ini. Ucapan terima kasih yang tulus disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Luwuk Banggai, Fakultas Teknik, Himpunan Mahasiswa Teknik Industri, dosen pembimbing, dan TIM. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada panitia dan para peserta lainnya yang telah berpartisipasi dalam lomba ini, serta semua pihak yang telah memberikan masukan dan kritik yang membangun. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

6 REFERENCES

- Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia. (2009). UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 41 TAHUN 2009 TENTANG PERLINDUNGAN LAHAN PERTANIAN PANGAN BERKELANJUTAN DENGAN. *Peraturan BPK RI*, 49–56.
- Firmansyah, F., Yusuf, M., & Argarini, T. O. (2021). hasil perbaikan penghitungan luas panen dengan menggunakan metode Kerangka Sampel Area (KSA). *Jurnal Penataan Ruang*, 16(1), 47.
- Hidayat, R. (2020). *Study of growth and yield of several sources of indonesian konjac (Amorphophallus onchophyllus) seedling by CPPU treatments*. 2020, 132–138. <https://doi.org/10.11594/nstp.2020.0616>
- Hidayat, R., Purwadi, P., Sasongko, P. E., & Dwiridhotjahjono, J. (2022). Pengembangan Hilirisasi Porang (Amarhopallus Onchopillus Prain) sebagai Agroindustri Unggulan Jawa Timur. *Cakrawala*, 16(2), 155–171. <https://doi.org/10.32781/cakrawala.v16i2.496>
- Indonesia Baik.id. (2024). *Info Grafis Obesitas di Indonesia*. Government Portal for Viral-Able Public Policy Communication. <https://indonesiabaik.id/infografis/obesitas-di-indonesia>
- Kementerian Pertanian. (2023). *Permentan RI Nomor. 40 Tahun 2023*. 1–6.
- Muthiah, A., & Rusli, A. (2023). *Prosiding Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis Ke-35 Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan . "Smart Agriculture in Providing Food to Prevent Stunting " Optimasi Formulasi Pembuatan Beras Analog Berbahan Dasar Blended Tepung Jagung Dan Te*. 97–105.
- Nugraheni, B., Setyopuspito P. A., & Advistasari, Y. D. (2018). Identifikasi Dan Analisis Kandungan Makronutrien. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik (JIFFK)*, 15(2), 77–82. file:///C:/Users/USER/Downloads/2570-5041-1-SM.pdf
- Rinjani, S. E. R. (2024). KAJIAN KONSUMSI BERAS ANALOG DARI UMBI PORANG (Amorphophallus oncophyllus) TERHADAP PROFIL LIPID MANUSIA. *Universitas Lampung*, 15(1), 37–48.
- Safriyana, Marimin, Elisa Anggraeni, I. S. (2019). Model Konseptual Pemetaan Wilayah Potensial Hilirisasi Kelapa Sawit Berdasarkan Daya Saing Dan Kelembagaan Petani Swadaya. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian Dirjen Penguatan Riset Dan Pengembangan*, 29(2), 132–146. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2019.29.2.132>
- Sulistiani, Dinoto, A., Julistiono, H., Handayani, R., P. Roswiem, A., Novita Sari, P., & Saputra, S. (2020). Seleksi Bakteri Asam Laktat dari Nira Aren [(Arenga pinnata (Wurm)] Asal Papua Sebagai Kandidat Probiotik. *Jurnal Biologi Indonesia*, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.47349/jbi/16012020/1>
- Yuwono SS, Febrianto K, & Dewi NS. (2015). Pembuatan Beras Tiruan Berbasis Modified Cassava Flour (MOCAF): Kajian Proporsi MOCAF: Tepung Beras dan Penambahan Tepung Porang. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(3), 176–178.