

**ANALISIS PEMILIHAN PEMASOK DAN OPTIMASI PRODUKSI
MINUMAN EKSTRAK MENGGUDU DENGAN PENDEKATAN
METODE ANP DAN FUZZY**

***ANALYSIS OF SUPPLIER SELECTION AND OPTIMIZATION OF
NONI EXTRACT BEVERAGE PRODUCTION USING THE ANP AND
FUZZY METHOD APPROACH***

**Andika Putra Setiawan, Danu Indra Wardhana*, Rizki Rismawati, dan Jadid Abda
Sabillah**

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember,
Jember 68124, Indonesia

*Email korespondensi: danuindra@unmuhjember.ac.id

Diterima 04-05-2023, diperbaiki 13-05-2024, disetujui 17-05-2024

ABSTRACT

The supply of raw materials is a main aspect in agro-industrial businesses because it is an important factor in maintaining the sustainability of the production process. UD. ZAM as a noni extract drink agroindustry has problems in determining raw material suppliers because the current suppliers are not able to meet raw material requirements, do not have institutions and cannot provide raw material needs in a sustainable manner. which can affect the running of the production. The fluctuating amount of production at UD. ZAM becomes an obstacle due to the emergence of uncertainty in determining the amount of production in accordance with market demand. The aim of this research was to select raw material suppliers and carry out optimization simulations for the production of noni extract drinks at UD. ZAM. This research was carried out in three stages, namely a preliminary study, determining raw material suppliers using the ANP method, and optimizing the production of noni extract drinks using the fuzzy inference system technique, the Mamdani method. The research results showed that determining raw material suppliers by considering 5 criteria and 10 sub-criteria produces supplier A with the highest weight value, namely and followed by supplier C and supplier B. Results of optimization simulations for noni extract drink production by considering the amount of demand, inventory and production in 1 Recent years show that the amount of noni extract drink that must be produced is 3840 liters, while what can currently be produced is 3,500 liters.

Keywords: *fuzzy, noni, optimization, supplier*

ABSTRAK

Persediaan bahan baku menjadi aspek utama dalam usaha agroindustri dikarenakan menjadi salah satu faktor penting dalam menjaga keberlanjutan proses produksi. UD. ZAM sebagai agroindustri minuman ekstrak mengkudu memiliki permasalahan dalam penentuan pemasok bahan baku dikarenakan pemasok saat ini belum mampu memenuhi persyaratan bahan baku, belum memiliki kelembagaan dan belum dapat menyediakan kebutuhan bahan baku secara berkelanjutan. sehingga dapat mempengaruhi jalannya proses produksi. Fluktuatifnya jumlah produksi pada UD. ZAM menjadi sebuah kendala dikarenakan munculnya ketidakpastian dalam menentukan jumlah

produksi yang sesuai dengan permintaan pasar. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pemilihan pemasok bahan baku dan melakukan simulasi optimasi produksi minuman ekstrak mengkudu pada UD. ZAM. Penelitian ini dilaksanakan dengan tiga tahapan yakni studi pendahuluan, penentuan pemasok bahan baku menggunakan metode ANP, dan optimasi produksi minuman ekstrak mengkudu dengan teknik *fuzzy inference system* metode mamdani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penentuan pemasok bahan baku dengan mempertimbangkan 5 kriteria dan 10 subkriteria menghasilkan pemasok A dengan nilai bobot tertinggi yakni 0,514109 dan diikuti oleh pemasok C 0,261803 dan pemasok B 0,224087. Hasil simulasi optimasi produksi minuman ekstrak mengkudu dengan mempertimbangkan jumlah permintaan, persediaan dan produksi dalam 1 tahun terakhir menunjukkan bahwa jumlah minuman ekstrak mengkudu yang harus diproduksi adalah 3840 liter sedangkan yang mampu di produksi saat ini adalah sebanyak 3.500 liter.

Kata kunci: fuzzy, mengkudu, optimasi, pemasok

PENDAHULUAN

Kegiatan agroindustri atau industri hasil pertanian sangat bergantung pada persediaan bahan baku dikarenakan menjadi salah satu faktor penting dalam menjaga keberlanjutan proses produksi. Agroindustri akan bekerjasama dengan beberapa pemasok untuk memenuhi kebutuhan bahan baku dengan spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan proses produksi. Pemilihan pemasok yang efektif dapat membantu agroindustri untuk mencapai hasil produksi yang diinginkan. Agroindustri pada umumnya memiliki persyaratan yang berbeda-beda dalam pemilihan pemasok. Oleh karena itu, agroindustri akan melakukan evaluasi secara berkala untuk menjamin bahwa pengadaan bahan baku sesuai dengan standar yang telah ditentukan (Sesa et al., 2021).

Pemilihan pemasok merupakan kegiatan yang sangat krusial, terutama apabila pemasok tersebut akan melakukan pemenuhan bahan baku dalam jangka panjang, sehingga memerlukan hubungan kemitraan yang baik antara pihak agroindustri dan pihak pemasok karena dapat mempengaruhi kualitas, ketepatan jumlah dan waktu pengiriman serta harga dalam proses pembelian (Nantigiri et al., 2021). Pemilihan pemasok merupakan permasalahan multi kriteria dimana setiap kriteria yang digunakan memiliki

kepentingan yang berbeda dan informasi mengenai hal tersebut tidak diketahui secara tepat. Pemilihan pemasok dengan berdasarkan pada penawaran harga paling rendah saat ini sudah tidak lagi efisien, dikarenakan harus mengkombinasikan dengan kriteria lain yang relevan untuk memperoleh pemasok dan bahan baku yang tepat (Sari & Suprayitno, 2020).

Pemenuhan bahan baku yang sesuai dengan kebutuhan sangat berkaitan erat dengan perencanaan produksi yang efektif dan efisien (Ratih et al., 2022). Menurut Priyo (2017) perencanaan produksi dapat didefinisikan sebagai proses untuk memproduksi barang-barang pada suatu periode tertentu sesuai yang diramalkan atau dijadwalkan melalui pengorganisasian sumber daya seperti tenaga kerja, bahan baku, mesin dan peralatan lainnya.

Pada bidang agroindustri, optimasi produksi suatu produk akan memberikan dampak besar terutama dalam pengoptimalan bahan baku dan biaya produksi yang digunakan (Salim & Susetyo, 2021). Banyaknya faktor yang berpengaruh dalam perhitungan menjadi kendala bagi agroindustri saat menentukan kebijakan dalam memastikan jumlah produk yang diolah (Simanullang & Sinaga, 2017). Nasution & Prakarsa (2020) menjelaskan bahwa apabila jumlah produk yang diproduksi oleh perusahaan kurang dari jumlah permintaan maka

perusahaan akan kehilangan peluang dalam memperoleh profit yang maksimal. Sebaliknya, jika jumlah produk yang diproduksi melebihi jumlah permintaan maka perusahaan dapat mengalami kerugian. Sehingga perencanaan jumlah produksi sangat diperlukan oleh suatu perusahaan agar dapat memenuhi permintaan konsumen dengan jumlah yang sesuai.

UD. ZAM adalah salah satu Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang terletak di Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur yang mengolah buah mengkudu menjadi minuman ekstrak mengkudu dan telah berhasil melakukan ekspor ke luar negeri seperti China dan Perancis. Namun selama ini terdapat permasalahan yang dialami oleh UD. ZAM seperti fluktuatifnya hasil panen buah mengkudu dan penentuan pemasok bahan baku dikarenakan banyaknya pemasok yang belum memenuhi persyaratan bahan baku, belum memiliki kelembagaan dan belum dapat memenuhi kebutuhan bahan baku secara berkelanjutan. Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember (2023) pada tahun 2020 produksi buah mengkudu di Kabupaten Jember sebesar 256,71 ton, pada tahun 2021 meningkat menjadi 556,78 ton dan pada tahun 2022 turun menjadi 117,49 ton. Selain itu, fluktuatifnya jumlah produksi juga menjadi kendala pada UD. ZAM dikarenakan kurangnya kepastian pada saat penentuan total produksi, oleh karena itu diperlukan strategi dalam mengoptimalkan *output* produksi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemilihan pemasok dan memperkirakan jumlah produksi yang optimum untuk minuman ekstrak mengkudu pada UD. ZAM Kabupaten Jember. Pemilihan pemasok dilakukan dengan memperhitungkan nilai pada subkriteria dan kriteria pemasok buah mengkudu menggunakan metode ANP (*Analytic Network Process*) untuk

memperoleh nilai dari setiap kriteria dan kinerja pemasok sehingga diperoleh pemasok bahan baku yang diprioritaskan.

Metode ANP adalah pengembangan dari metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ANP mampu memperbaiki kelemahan dari metode AHP berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau alternatif. Terdapat keterkaitan dalam metode ANP yakni keterkaitan dalam satu set elemen (*inner dependence*) dan keterkaitan antar elemen yang berbeda (*outer dependence*) sehingga menjadikan metode ANP lebih kompleks dibanding metode AHP (Kadoic et al., 2017). Sedangkan untuk mengatasi permasalahan optimalisasi produksi minuman ekstrak mengkudu dilakukan dengan mengaplikasikan metode *fuzzy* sehingga dapat memberikan hasil prediksi perkiraan jumlah produksi yang optimal untuk minuman ekstrak mengkudu pada UD. ZAM Kabupaten Jember.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan di UD. ZAM Desa Bagorejo Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur pada bulan Desember 2022. Langkah penelitian untuk memperoleh data ada tiga, yakni studi pendahuluan, pemilihan pemasok bahan baku agroindustri mengkudu, dan optimasi produksi agroindustri mengkudu yang disajikan pada Gambar 1. Langkah-langkah penelitian secara rinci diuraikan sebagai berikut:

1. Studi pendahuluan; ditujukan guna melakukan identifikasi permasalahan pada agroindustri mengkudu meliputi telaah pustaka, pengamatan serta wawancara secara langsung pada pakar/*expert*. Profil pakar/*expert* yang dilibatkan dalam penelitian ini memiliki keahlian di bidang pengembangan usaha agroindustri mengkudu dengan kualifikasi kepakaran antara lain: 1) latar belakang dan tingkat pendidikan sesuai dengan fokus penelitian; 2)

memiliki pengalaman lebih dari 5 tahun pada masing-masing profesi atau telah melakukan penelitian terkait topik mengkudu; 3) memiliki sikap profesionalitas dan komitmen terhadap profesi yang ditekuni. Daftar pakar/expert yang terlibat dalam penelitian ini secara rinci dapat dilihat pada Tabel 1.

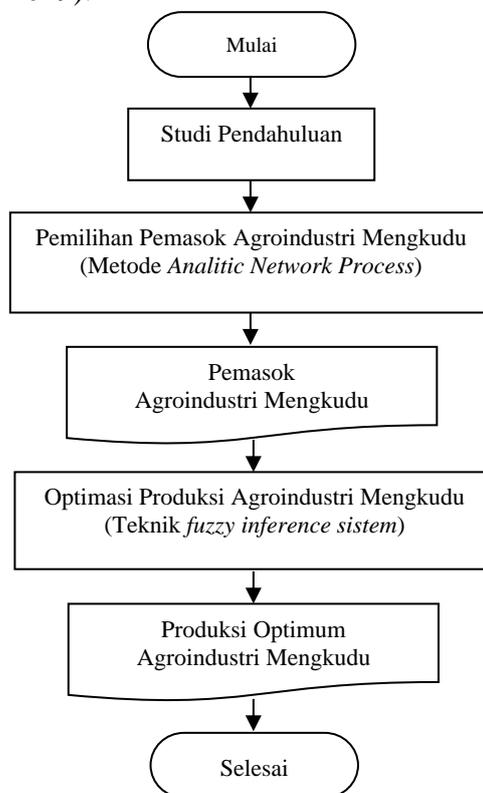
Tabel 1. Daftar Pakar/Expert yang Terlibat dalam Penelitian

No	Pakar/Expert	Institusi/Lembaga
1	Pakar 1	Owner UD. ZAM
2	Pakar 2	Kelompok Tani Mengkudu Desa Bagorejo Kabupaten Jember
3	Pakar 3	Praktisi Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Jember
4	Pakar 4	Praktisi Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Kabupaten Jember
5	Pakar 5	Akademisi Program Studi Teknologi Industri Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember

2. Pemilihan pemasok bahan baku minuman ekstrak mengkudu: tahapan ini dilakukan dengan penentuan prioritas pemasok terbaik berdasarkan kriteria yang paling memiliki pengaruh dan nantinya digunakan sebagai pertimbangan untuk agroindustri mengkudu dalam penyediaan bahan baku agroindustri mengkudu menggunakan metode *Analytic Network Process* (Saaty & Ozdemir, 2020). Kemudian dilanjutkan dengan menentukan narasumber/pakar dan menggali informasi data pemasok bahan baku mengkudu, penentuan kriteria dan subkriteria mengacu pada penelitian terdahulu, perancangan daftar pertanyaan, penentuan keterkaitan kriteria dan subkriteria, analisis data dengan metode ANP dan

dukungan *software Superdecision* untuk mendapatkan kesimpulan.

3. Optimasi produksi minuman ekstrak mengkudu: tahapan ini dilakukan dengan mengumpulkan hasil survey data yang dianalisis deskriptif guna memperoleh proyeksi jumlah permintaan, persediaan dan produksi minuman ekstrak mengkudu. Selanjutnya dilakukan analisis data teknik *fuzzy inference sistem* metode mamdani dengan bantuan *software Matlab R2021a* (Rindengan & Langi, 2019).



Gambar 1. Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan Pemasok Bahan Baku Minuman Ekstrak Mengkudu *Perumusan Kriteria dan Subkriteria*

Pemasok merupakan sebagai penyedia sumber daya yang dibutuhkan baik dalam bentuk material dan non material (layanan/jasa) (Azwir & Pasaribu, 2017). Proses perumusan kriteria dan

subkriteria dilaksanakan dengan melakukan memberikan pertanyaan kepada pemilik dari UD. ZAM dan mencari literatur berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki topik sesuai dengan penelitian ini. Menurut (Nurmalasari & Pratama, 2018) kriteria kualitas, biaya, ketepatan waktu, tingkat

pelayanan dan hubungan baik dengan perusahaan merupakan kriteria yang umum diterapkan dalam menentukan pemasok. Tabel 2 menyajikan hasil identifikasi kriteria serta subkriteria dalam penentuan pemasok bahan baku minuman ekstrak mengkudu.

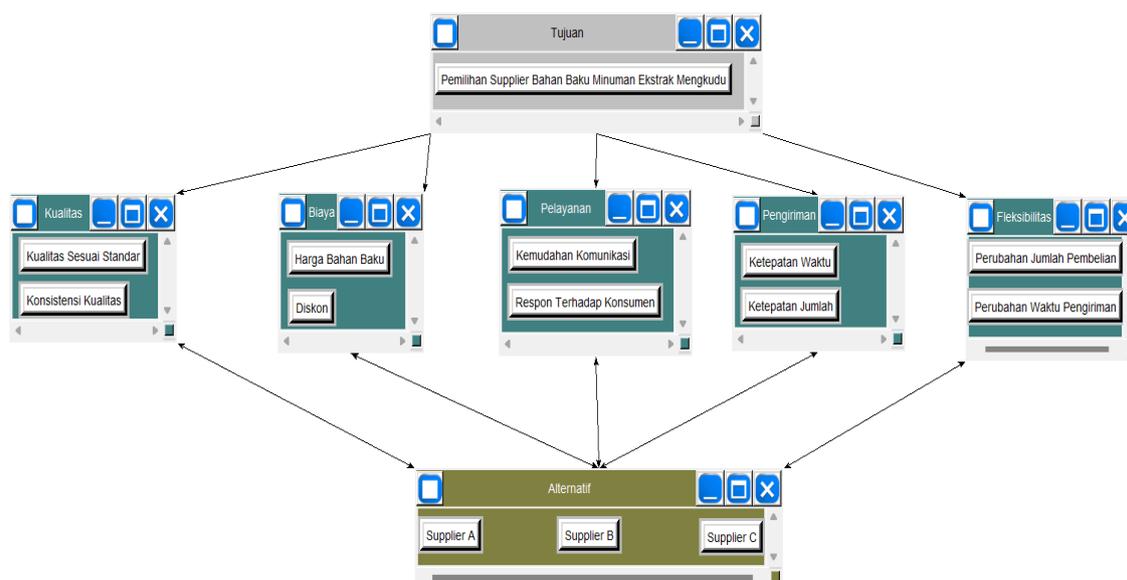
Tabel 2. Kriteria dan Subkriteria Pemilihan Pemasok Bahan Baku Minuman Ekstrak Mengkudu

No	Kriteria	Subkriteria
1	Kualitas (Aminata <i>et al.</i> , 2015)	Kualitas sesuai standar Konsistensi kualitas
2	Biaya (Fandeli <i>et al.</i> , 2022)	Harga bahan baku Diskon
3	Pelayanan (Wagimin & Cahyo, 2023)	Kemudahan komunikasi Respon terhadap konsumen
4	Pengiriman (Zahira & Zahira, 2023)	Ketepatan waktu Ketepatan jumlah
5	Fleksibilitas (Fadlulloh & F Mu'tamar, 2019)	Perubahan jumlah pembelian Perubahan waktu pengiriman

Struktur Model Jaringan ANP

Penyusunan struktur model jaringan ANP pada *software Superdecision* dilakukan setelah merumuskan kriteria serta subkriteria untuk digunakan dalam menilai kinerja masing-masing pemasok dan keterkaitan pengaruhnya. Pemasok yang dipilih sebagai alternatif dalam

proses pemilihan merupakan tiga pemasok utama bahan baku mengkudu dari UD. ZAM dengan jumlah tertinggi dalam kurun waktu tiga tahun terakhir. Struktur model jaringan ANP pemilihan pemasok bahan baku minuman ekstrak mengkudu disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Model Jaringan ANP Pemilihan Pemasok Bahan Baku Minuman Ekstrak Mengkudu

Matriks Perbandingan Berpasangan

Kuesioner yang telah diisi oleh lima pakar/*expert* akan menghasilkan matriks perbandingan berpasangan berdasarkan hasil rata-rata perhitungan geometri. Perbandingan kriteria, subkriteria dan alternatif dilakukan dengan menggunakan

matriks perbandingan berpasangan. Analisis data agregasi pendapat pakar dilakukan dengan menggunakan *software Superdecision*. Salah satu model perbandingan berpasangan hasil pendapat dari pakar/*expert* dapat dilihat pada Gambar 3.

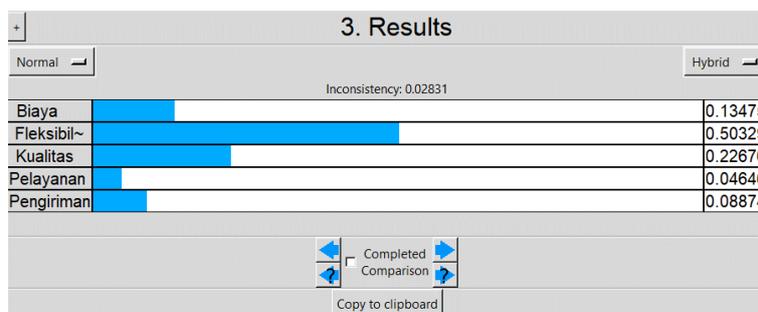


Gambar 3. Model Perbandingan Berpasangan Menggunakan *Software Superdecision*

Uji Konsistensi

Untuk mengetahui apakah data yang diambil sudah konsisten atau belum perlu dilakukan uji konsistensi (Bakhtiar et al., 2021). Tingkat konsistensi data dapat diketahui dengan melakukan uji konsistensi pada data yang telah diisi oleh pakar/*expert*. Semua data perbandingan berpasangan harus memiliki nilai rasio uji konsistensi $\leq 0,1$ untuk memastikan bahwa

data yang diisikan telah konsisten, sehingga data yang telah diberikan oleh pakar/*expert* memiliki tingkat kepercayaan dan kepastian yang tinggi. Salah satu contoh hasil uji konsistensi dan prioritas kriteria pemasok bahan baku minuman ekstrak mengkudu yang diperoleh dari pengolahan data menggunakan *software Superdecision* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Uji Konsistensi Penilaian Kriteria Menggunakan *Software Superdecision*

Berdasarkan hasil uji konsistensi pada Gambar 4 dapat diketahui jika telah memiliki nilai yang konsisten, dengan nilai *inconsistency* yakni 0,02831 ($\leq 0,1$). Pada Gambar 4 juga dapat diketahui hasil pengolahan data prioritas kriteria pemasok memiliki bobot sebesar 0,50329 dengan kriteria utama yakni fleksibilitas bagi UD. ZAM pada saat penentuan pemasok. Tingginya nilai bobot fleksibilitas dalam

pemilihan pemasok, maka menunjukkan bahwa UD. ZAM mengutamakan fleksibilitas khususnya pada perubahan jumlah pembelian dan waktu pengiriman bahan baku mengkudu yang akan digunakan. Hal tersebut dilakukan karena bahan baku mengkudu bersifat mudah rusak dan proses produksinya bergantung pada jumlah permintaan serta persediaan yang dimiliki oleh UD. ZAM, sehingga

dengan adanya fleksibilitas pada jumlah pembelian dan waktu pengiriman dapat lebih menyesuaikan terhadap kebutuhan proses produksi.

Prioritas kedua adalah kriteria kualitas yang mendapatkan bobot 0,22676. Hal tersebut menunjukkan bahwa UD. ZAM mengutamakan kualitas yang sesuai standar dan konsistensi kualitas pada bahan baku yang akan digunakan. Hal tersebut dilakukan karena dengan menggunakan bahan baku yang memiliki kualitas baik akan berpengaruh terhadap kualitas produk minuman ekstrak mengkudu yang dihasilkan.

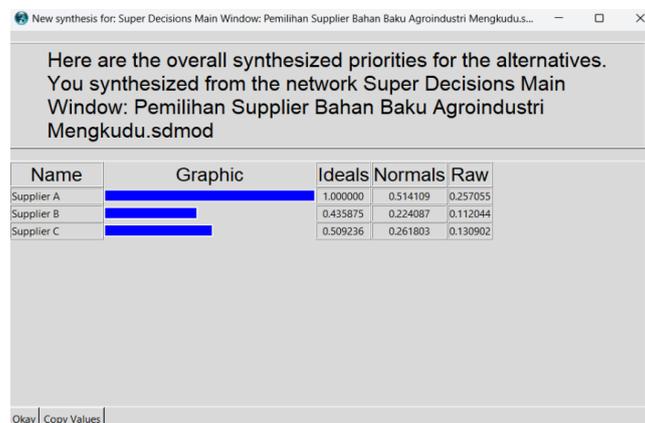
Kriteria biaya menjadi prioritas selanjutnya setelah fleksibilitas dan kualitas dengan memperoleh bobot 0,13475. Pengadaan bahan baku memiliki pengaruh yang besar terhadap penentuan harga jual produk, sehingga kriteria biaya menjadi prioritas utama dalam menentukan pemasok yang akan dipilih. Didapatkannya harga jual bahan baku yang sesuai dengan kemampuan pembelian dari UD. ZAM, maka besaran biaya pengadaan bahan baku yang telah direncanakan sebelumnya tidak perlu dilakukan perubahan, dan proses pengadaan bahan baku dapat dilakukan tepat waktu.

Pemasok yang memberikan diskon atau harga terendah kepada UD. ZAM akan mendapatkan keutamaan saat

pembelian bahan baku dibandingkan dengan kriteria pengiriman yang memiliki nilai 0,08874. Kriteria ini memiliki peranan penting karena ketepatan jumlah dan ketepatan waktu dalam proses pengiriman dapat berpengaruh pada berlangsungnya proses produksi, sehingga meningkatkan pendistribusian kepada konsumen dari UD. ZAM. Selanjutnya kriteria pelayanan memiliki nilai bobot terendah yaitu 0,04646 dalam pertimbangan pemilihan pemasok bahan baku minuman ekstrak mengkudu.

Analisis Hasil Pemilihan Pemasok dengan Metode ANP

Hasil vektor prioritas dari perbandingan berpasangan yang telah dilakukan antara alternatif, kriteria dan subkriteria pemilihan pemasok bahan baku mengkudu diperoleh berdasarkan rekapitulasi prioritas alternatif dengan menggunakan *software Superdecisions*. Kemudian diperoleh beberapa supermatriks antara lain supermatriks limit (*Limmiting Supermatrix*), supermatriks tidak tertimbang (*Unweighted Supermatrix*) dan supermatriks tertimbang (*Weighted Supermatrix*). Hasil rekapitulasi prioritas alternatif pemasok bahan baku minuman ekstrak mengkudu yang diperoleh dari *software Superdecision* disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Rekapitulasi Prioritas Alternatif Pemasok Bahan Baku Minuman Ekstrak Mengkudu Menggunakan *Software Superdecision*

Dari Gambar 5. diketahui jika pemasok A sebagai alternatif prioritas tertinggi dengan nilai 0,514109, dilanjutkan dengan pemasok C sebagai prioritas nomor dua dengan nilai 0,261803 dan pemasok B dengan nilai 0,224087 sebagai prioritas terakhir. Dengan demikian dapat diketahui bahwa pemasok A memiliki peringkat terbaik dan unggul pada kriteria biaya dengan subkriteria harga bahan baku, kriteria fleksibilitas pada subkriteria perubahan waktu pengiriman, kriteria kualitas pada subkriteria konsistensi kualitas, dan kriteria pengiriman pada subkriteria ketepatan waktu, sehingga dapat dipilih sebagai penyedia bahan baku minuman ekstrak mengkudu untuk UD. ZAM. Menurut Bakhtiar et al. (2021) dengan memiliki bahan baku yang berkualitas baik akan berpengaruh terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

Pemasok C dan pemasok B diharapkan dapat lebih meningkatkan performa pada kriteria fleksibilitas dan kualitas pada bahan baku mengkudu yang akan ditawarkan, dikarenakan pada kedua kriteria tersebut UD. ZAM lebih berfokus untuk dijadikan pertimbangan dalam menentukan pemasok bahan baku produk minuman ekstrak mengkudu.

Optimasi Produksi Minuman Ekstrak Mengkudu

Data permintaan, persediaan dan produksi minuman ekstrak mengkudu dari UD. ZAM yang digunakan dalam penelitian ini berada dalam kurun waktu Januari 2022 sampai Desember 2022. Kemudian dilakukan penentuan jumlah minuman ekstrak mengkudu yang akan diproduksi pada bulan Januari 2023 apabila terdapat total persediaan sebanyak 850 liter dan total permintaan sebanyak

4.000 liter. Sedangkan UD. ZAM saat ini memiliki kemampuan untuk kegiatan produksi paling rendah 2.000 liter dan paling tinggi sebanyak 5.000 liter. Data permintaan, persediaan, dan produksi UD. ZAM pada kurun waktu satu tahun terakhir disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Permintaan, Persediaan, dan Produksi UD. ZAM

Bulan	Permintaan (Liter)	Produksi (Liter)	Persediaan (Liter)
Januari 2022	2000	2200	1450
Februari 2022	2000	2200	1650
Maret 2022	2000	2200	1850
April 2022	2250	2200	1800
Mei 2022	2250	2200	1750
Juni 2022	2500	2200	1450
Juli 2022	2700	2200	1150
Agustus 2022	2800	2500	650
September 2022	3000	3000	350
Oktober 2022	3000	3500	350
November 2022	3000	3500	850
Desember 2022	3500	3500	850

Pembentukan Himpunan Fuzzy

a. Fuzzifikasi variabel permintaan

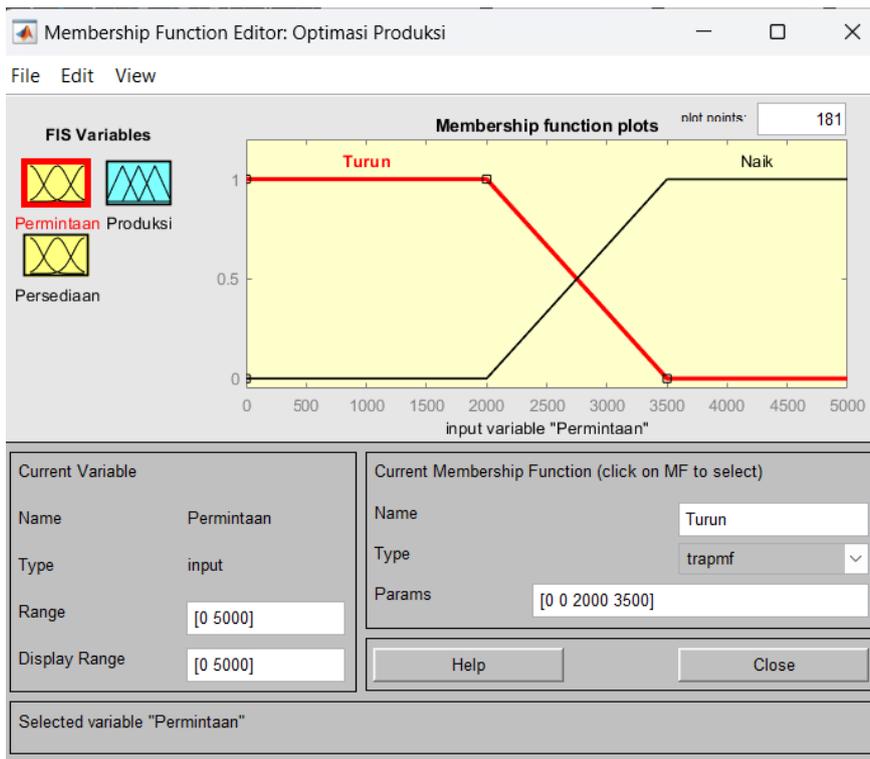
Berdasarkan data permintaan minuman ekstrak mengkudu paling banyak yaitu 3.500 liter dan paling sedikit adalah 2.000 liter, maka variabel permintaan pada fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* disajikan pada Gambar 6.

b. Fuzzifikasi variabel persediaan

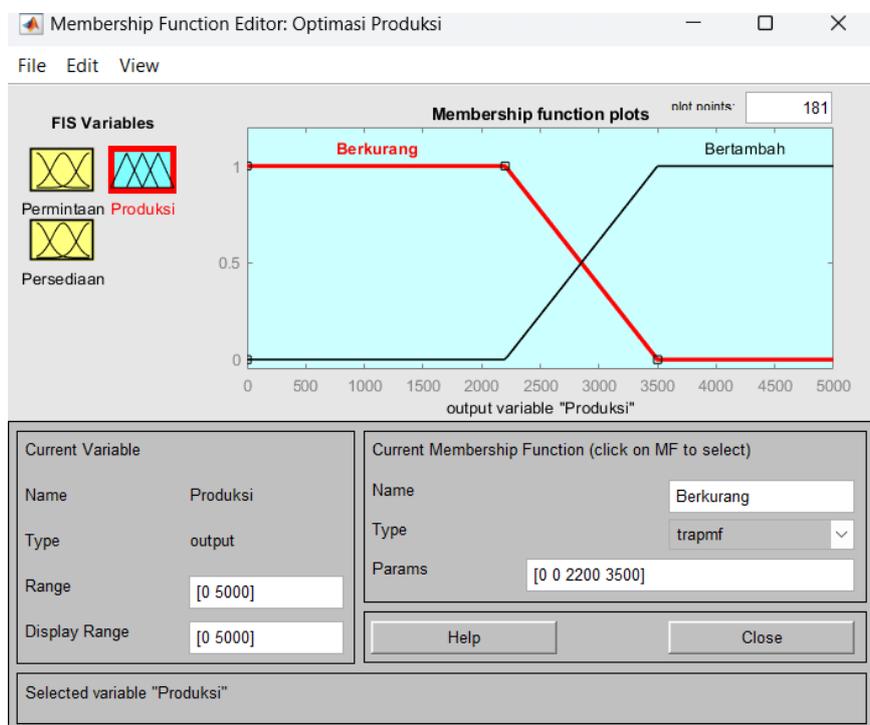
Berdasarkan data persediaan minuman ekstrak mengkudu paling banyak yaitu 1.850 liter dan paling sedikit 350 liter, maka variabel persediaan pada fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* disajikan pada Gambar 7.

c. Fuzzifikasi variabel produksi

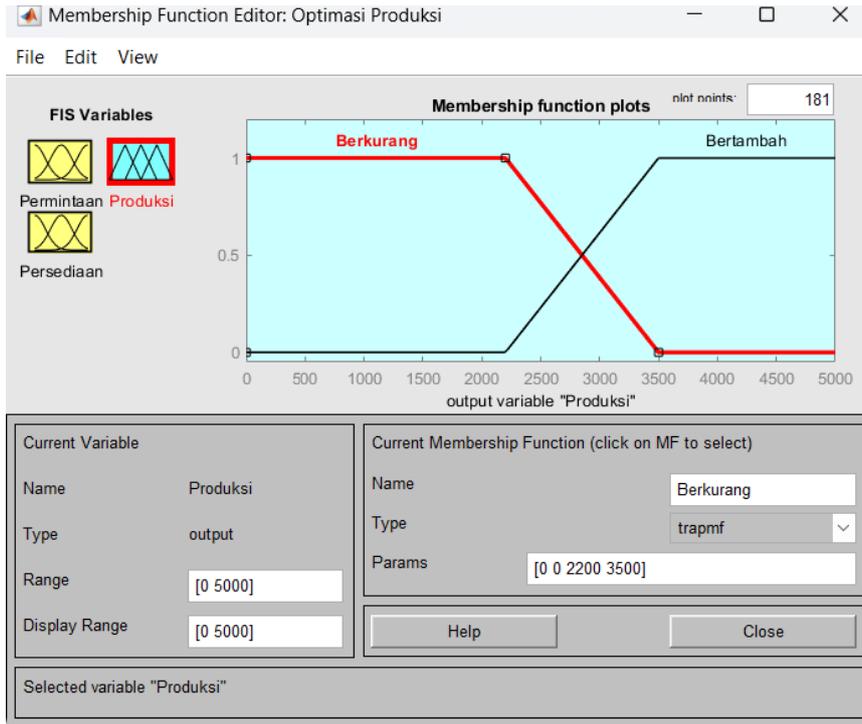
Berdasarkan data produksi minuman ekstrak mengkudu paling rendah adalah 2.000 liter dan paling tinggi adalah 5.000 liter, sehingga variabel produksi pada fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* disajikan pada Gambar 8.



Gambar 6. Himpunan *Fuzzy* Variabel Permintaan



Gambar 7. Himpunan *Fuzzy* Variabel Persediaan

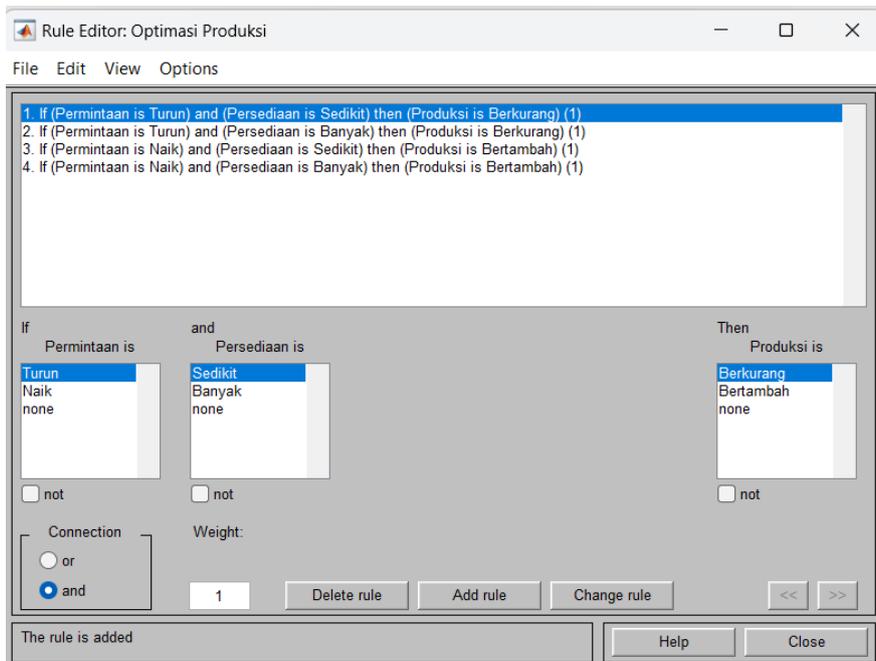


Gambar 8. Himpunan *Fuzzy* Variabel Produksi

Komposisi aturan implikasi fuzzy

Proses pendefinisian keterkaitan antar bentuk dan fungsi keanggotaan dilakukan untuk pembentukan aturan dasar atau *Rules* data *fuzzy*. Kesimpulan dari

aturan yang telah terbentuk pada basis pengetahuan dan aturan yang sesuai dengan *inferensi fuzzy* terdapat 4 aturan. Komposisi aturan implikasi *fuzzy* yang berlaku disajikan pada Gambar 9.



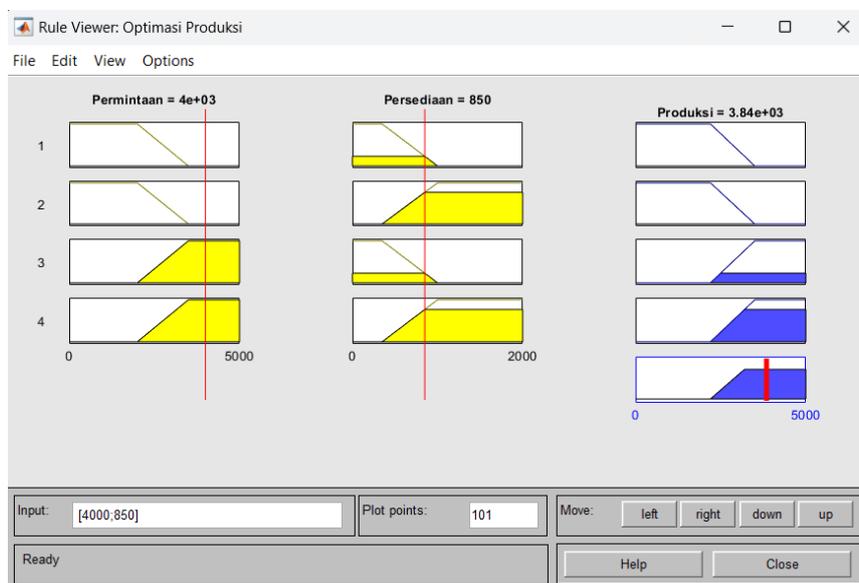
Gambar 9. Komposisi Aturan Implikasi *Fuzzy* yang Berlaku

Defuzzifikasi

Tahapan defuzzifikasi atau penegasan dianalisis menggunakan *software fuzzy logic designer* yang terdapat pada Matlab R2021b. Analisis data berdasarkan metode mamdani dengan *input* total permintaan sebanyak 4.000 liter dan total persediaan sebesar 850 liter menghasilkan total produksi optimum minuman ekstrak mengkudu pada bulan Januari 2023. Hasil defuzzifikasi dengan menggunakan metode mamdani pada *software* Matlab R2021b dapat dilihat pada Gambar 10. Berdasarkan hasil dari penggunaan teknik *fuzzy inference system* dengan metode mamdani jumlah produksi minuman ekstrak mengkudu dapat dioptimumkan ketika jumlah permintaan sebesar 4.000 liter dan jumlah persediaan sebesar 850 liter maka minuman ekstrak mengkudu yang diproduksi adalah sebanyak 3.840 liter, simulasi optimasi produksi dilakukan untuk kegiatan produksi selama satu tahun kedepan.

Simić et al. (2017) menjelaskan bahwa pendekatan *fuzzy* memiliki keterbatasan signifikan dan dapat dianggap sebagai kelemahan dalam penerapan di dunia nyata yakni aturan penggabungan fungsi keanggotaan dikenal sebagai aturan minimum dan maksimum untuk penalaran konjungtif dan disjungtif. Menurut Widaningsih, (2017) pendekatan *fuzzy* metode mamdani tidak dapat membedakan informasi spesifik dari ruang input dan membutuhkan aturan anteseden yang menjangkau semua ruang input dan menghasilkan output.

Perencanaan produksi minuman ekstrak mengkudu pada UD. ZAM selanjutnya dapat lebih memprioritaskan pemasok A dalam memenuhi kebutuhan bahan baku dikarenakan lebih unggul pada kriteria kualitas, fleksibilitas, pengiriman dan biaya sehingga dapat lebih efektif dan efisien dalam mengoptimalkan kegiatan produksi minuman ekstrak mengkudu pada UD. ZAM.



Gambar 10. Hasil Defuzzifikasi Pada *Fuzzy Inference System*

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemasok A terpilih menjadi prioritas

utama dalam pemenuhan bahan baku mengkudu dengan nilai bobot 0,514109 dikarenakan lebih unggul pada kriteria kualitas, fleksibilitas, pengiriman dan biaya. Hasil simulasi optimasi produksi

minuman ekstrak mengkudu menunjukkan bahwa jumlah minuman ekstrak mengkudu yang harus diproduksi adalah 3.840 liter sedangkan yang mampu di produksi saat ini adalah sebanyak 3.500 liter. Pada perencanaan produksi selanjutnya UD ZAM dapat lebih meningkatkan jumlah produksinya dan dapat memprioritaskan pemasok A dalam pemenuhan kebutuhan bahan baku untuk mengoptimalkan kegiatan produksi minuman ekstrak mengkudu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada LPPM Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberi bantuan pendanaan penelitian dengan nomor kontrak 217/II.3.AU/LPPM/Riset/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminata, R., Muhaimin, A., & Priminingtyas, D. (2015). Analisis Kinerja Pemasok Bahan Baku Utama Pakan Ternak (Kasus di Perusahaan Agroindustri Pakan Ternak PT. Japfa Comfeed Indonesia unit Gedangan, Sidoarjo, Jawa Timur). *Habitat*, 26(2), 80–88. <https://doi.org/10.21776/ub.habitat.2015.026.2.10>
- Azwir, H. H., & Pasaribu, E. B. (2017). Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytic Network Process Di PT UTPE. *Jurnal Teknik Industri*, 18(2), 103–112. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol18.no.2.103-112>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember. (2023). *Kabupaten Jember dalam Angka 2023*. BPS Kabupaten Jember.
- Bakhtiar, A., Rahmadani, D., Lathuihamalo, D., & Maulana, B. (2021). Analisis Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytical Network Process (Anp) Pada Pengadaan Komponen Rail Pad 158-7 (Studi Kasus : Pt Pindad (Persero)). *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 16(1), 1–9. <https://doi.org/10.14710/jati.16.1.1-9>
- Fadlulloh, K., & F Mu'tamar, M. F. (2019). Pemilihan Alternatif Pemasok Beras Industri Catering Menggunakan Analytical Network Process (Studi Kasus di PT. AXC). *Agroindustrial Technology Journal*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.21111/atj.v3i1.3791>
- Fandeli, H., Irmayani, I., Ernita, T., Melliana, M., & Saputra, A. (2022). Evaluasi Model Kinerja Pemasok Bahan Baku Agroindustri Tahu Dengan Metode Analytical Hierarchy Process. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 22(1), 166. <https://doi.org/10.36275/stsp.v22i1.482>
- Kadoić, N., Ređep, N. B., & Divjak, B. (2017). Decision making with the analytic network process. *Proceedings of the 14th International Symposium on Operational Research, SOR 2017*, 180–186. <https://doi.org/10.1007/0-387-33987-6>
- Nantigiri, M. H. A., Handayani, S., & Veronica, V. (2021). Brand Image, Harga dan Ketepatan Waktu Pengiriman Terhadap Keputusan Pembelian. *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi dan Logistik*, 7(3), 247–255. <https://doi.org/10.54324/j.mbt.v7i3.760>
- Nasution, V. M., & Prakarsa, G. (2020).

- Optimasi Produksi Barang Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani. *Rekayasa*, 13(1), 82–87.
- Nurmalasari, :, & Pratama, A. A. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada PT Transcoal Pacific Jakarta. *Jurnal Teknik Komputer*, IV(2), 48–55. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2.3509>
- Priyo, W. T. (2017). Penerapan Logika Fuzzy Dalam Optimasi Produksi Barang Menggunakan Metode Mamdani. *Jurnal Ilmiah : SoulMath*, 5(1), 14–21.
- Ratih, N. R., Nanda, H. M., & Awalina, P. (2022). Penerapan Perencanaan Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi dan Efektivitas Produksi di Era New Normal Pada Home Industry AR Bakery Nganjuk. *GEMILANG: Jurnal Manajemen Dan Akuntansi*, 2(4), 46–68.
- Rindengan, A. J., & Langi, Y. A. R. (2019). *Sistem Fuzzy*. CV. Patra Media Grafindo.
- Saaty, T. L., & Ozdemir, M. S. (2020). A Dictionary of Decisions with Dependence and Feedback based on the Analytic Network Process. In *The Encyclicon Volume 1* (pp. 1–40). RWS Publications.
- Salim, M. P., & Susetyo, C. (2021). Model Optimasi Pengembangan Agroindustri Komoditas Apel di Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.62608>
- Sari, A. F., & Suprayitno, G. (2020). Perancangan Model Pengambilan Keputusan Pemilihan Pemasok di Perusahaan Manufaktur Produk Farmasi dengan Pendekatan ANP BOCR. *Jurnal PASTI*, 14(2), 127. <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i2.003>
- Sesa, L. A., Sitania, F. D., & Widada, D. (2021). Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku Roti dengan Metode ANP (Analytic Network Process) dan Rating Scale (Studi Kasus: Roti Gembong Kota Raja di Balikpapan). *Jurnal Optimalisasi*, 7(1), 35. <https://doi.org/10.35308/jopt.v7i1.3173>
- Simanullang, A., & Sinaga, M. S. (2017). Menentukan Jumlah Produksi Berdasarkan Permintaan dan Persediaan dengan Logika Fuzzy Menggunakan Metode Mamdani. *Semnastika Unimed*. <http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/26529%0Ahttp://digilib.unimed.ac.id/26529/2/Fulltext.pdf>
- Simić, D., Kovačević, I., Svirčević, V., & Simić, S. (2017). 50 Years of Fuzzy Set Theory and Models For Supplier Assessment and Selection: a Literature Review. *Journal of Applied Logic*, 24, 85–96. <https://doi.org/10.1016/j.jal.2016.11.016>
- Wagimin, W., & Cahyo, W. N. (2023). Analisis Pemilihan Pemasok Bahan Baku Soda Ash Menggunakan Metode Analytical Network Process. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 9(2), 147–154. <https://doi.org/10.30656/intech.v9i2.5976>
- Widaningsih, S. (2017). Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Distribusi

Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur. *Jurnal Informatika dan Manajemen STMIK*, 11(1), 51–65. <https://doi.org/10.33481/infomans.v11i1.21>

Zahira, N. F., & Zahira, N. F. (2023). Pemilihan Supplier Tebu

Menggunakan Integrasi AHP-Topsis Pada Agroindustri Tebu. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 33(3), 267–276. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2023.33.3.267>