

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia berkembang dengan ekonomi yang ditopang oleh berbagai sektor seperti industri, ekonomi, dan pertanian. Sektor pertanian, tempat sebagian besar orang Indonesia mencari nafkah, memainkan peran penting dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat Indonesia.

Pertanian tetap menjadi sektor yang sangat penting bagi ekonomi rumah tangga masyarakat di Tapanuli Utara, dengan tanaman padi menjadi yang paling umum dibudidayakan. Tanaman padi membutuhkan unsur hara sebagai sumber energi untuk mencapai hasil panen yang optimal. Unsur hara utama yang sangat penting bagi tanaman padi adalah *Nitrogen (N)*, *Fosforus (P)*, dan *Kalium (K)*. Sayangnya, seringkali tanah tempat penanaman padi tidak memiliki ketersediaan yang cukup dari unsur hara ini, sehingga pemberian pupuk menjadi insentif penting untuk mengatasi kekurangan tersebut.

Pupuk N dalam bentuk urea, pupuk P dalam bentuk SP36 dan TSP, serta pupuk K dalam bentuk KCl adalah sumber pupuk yang biasa digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara N, P, dan K pada tanaman padi. Dengan menggunakan pupuk ini, diharapkan tanaman padi dapat memperoleh asupan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan dan produksi yang optimal.

Pemberian pupuk haruslah diberikan secara tepat sesuai dengan kebutuhan unsur hara bagi tanaman sehingga biaya produksi dapat optimal serta lingkungan tetap terjaga (Jamil *et al.*, 2014). Pupuk padi harus diberikan dengan kombinasi yang tepat dari nitrogen (N), fosforus (P), dan kalium (K), jika tidak, tanaman akan menghasilkan panen yang buruk juga.

Karena pentingnya pupuk NPK untuk produktivitas tanaman padi sawah, perlakuan pupuk NPK terhadap tanaman harus dilakukan dengan benar. Salah satu cara pemerintah memberi tahu petani bagaimana menggunakan pupuk adalah dengan melakukan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS), di mana hasilnya memberikan rekomendasi tentang jumlah pupuk N, P, dan K yang tepat untuk lokasi tanam. (Jamil *et al.*, 2014). Namun, pilihan petani tentang lahan mereka dapat memengaruhi fakta lapangan pemberian pupuk NPK, sehingga variasi dalam pemberian pupuk NPK dapat sangat besar. Meskipun demikian, para petani tentunya ingin mendapatkan hasil panen padi yang terbaik, dan untuk mencapai tujuan ini, mereka juga harus membuat perencanaan pola tanam yang ideal.

Dalam penerapannya, metode programming dapat menyelesaikan masalah optimasi. Salah satu metode operasi riset yang mengalokasikan sumber daya yang langka untuk mencapai fungsi tujuan adalah pemrograman linier, yang hanya mampu menyelesaikan satu fungsi. Namun, karena sistem pertanian membutuhkan lebih dari satu tujuan untuk menyelesaikan masalah tertentu, metode pemrograman tujuan dapat memodelkan masalah optimasi untuk lebih dari satu tujuan sekaligus. (Mohhamadian & Heydari, 2019).

Optimasi pada bidang pertanian maupun perkebunan dengan banyak tujuan telah diterapkan oleh beberapa penelitian sebelumnya. *Goal Programming* menjadi metode yang populer digunakan seperti yang dilakukan oleh (Ezan *et al.*, 2020) mengenai optimasi kombinasi pupuk pada perkebunan nenas, studi ini menemukan bahwa total biaya pupuk yang diperlukan untuk satu hektar perkebunan nenas dapat diminimalkan secara signifikan dimana total biaya yang digunakan berkurang. Karena sistem pertanian tanaman padi itu kompleks, banyak tujuan yang saling bertentangan serta banyak faktor yang mempengaruhi sehingga tujuan dan kendala sering tidak diketahui dengan pasti. Beberapa hal yang menyebabkan faktor tersebut tidak tepat adalah fungsi utilitas yang ditetapkan secara kabur, seperti ungkapan “kira-kira sama dengan” atau “kira-kira lebih dari”, alasan lainnya adalah ketidakpastian alam atau lingkungan yang mempengaruhi seperti

perairan, cuaca, hama, ketidakpastian harga dan hasil panen. Sehingga dalam penelitian ini, pendekatan *Fuzzy* dalam *Goal Programming* digunakan. Logika *Fuzzy* memiliki kemampuan untuk menangani data yang tidak tepat dengan toleransi yang lebih baik. Keberadaan unsur *Fuzzy* memungkinkan optimalisasi fungsi tujuan, meskipun terdapat ketidakpastian dalam menyatakan objektivitas dari sasaran yang ingin dicapai. (Khotimah, 2021).

Sebelumnya (Ashar *et al.*, 2021) telah melakukan penelitian yang menggunakan model *Fuzzy Goal Programming* untuk memecahkan masalah perencanaan produksi Kaos Kaki di Kabupaten Majalengka. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *Fuzzy Goal Programming* lebih efektif dalam mengoptimalkan produksi jika dibandingkan dengan *Goal Programming*. Hal ini dikarenakan *Fuzzy Goal Programming* mampu mengakomodasi toleransi terhadap fungsi tujuan. Selain itu (Prasetio, 2020) juga melakukan penelitian dalam pengendalian persediaan bahan bakukulit dengan pendekatan *Fuzzy Goal Programming* di PT Adi Satria Abadi Yogyakarta. Dalam penelitian ini, pendekatan *Fuzzy Goal Programming* digunakan untuk mencapai nilai optimal dari semua fungsi tujuan yang diinginkan. Dengan menggunakan pendekatan *Fuzzy Goal Programming*, kedua penelitian tersebut berhasil mengatasi masalah optimasi yang dihadapi dalam konteks produksi dan pengendalian persediaan.

Penerapan metode *Fuzzy Goal Programming* terkait pertanian dilakukan oleh (Mohhamadian & Heydari, 2019) untuk menentukan model tanaman budidaya yang optimal dengan menggunakan *Fuzzy Goal Programming*. Hasil penelitian ini menunjukkan aplikasi *Fuzzy* mampu mempertimbangkan serangkaian tujuan bersama maupun tujuan yang bertentangan di dalamnya dengan memprioritaskan tujuan. Pendekatan *Fuzzy* memberikan kemampuan pada model bahwa informasi (tidak akurat) dapat dieksploitasi dengan sebaik-baiknya. Penerapan metode *Fuzzy Goal Programming* pada pertanian dilakukan juga oleh (Malik *et al.*, 2023) dimana penelitian ini menerapkan model *Fuzzy Goal Programming* untuk mengoptimalkan perencanaan hasil tanam apel.

Berdasarkan penyelesaian masalah optimasi yang dilakukan para peneliti sebelumnya terlihat bahwa model optimasi dengan *Fuzzy Goal Programming* mampu menyelesaikan masalah ketidakpastian pada nilai fungsi tujuan. Pada penelitian kali ini akan dilakukan optimasi hasil panen padi berdasarkan kombinasi pupuk dimana terdapat ketidakjelasan anggaran yang tersedia untuk pupuk dan hasil panen padi sehingga masalah optimasi akan diselesaikan dengan metode *Fuzzy Goal Programming*. Fokus penelitian ini adalah menyajikan model *Fuzzy Goal Programming* untuk mengoptimalkan hasil panen padi di Kabupaten Tapanuli Utara dengan menentukan kombinasi pupuk yang optimal.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul **“Optimalisasi Hasil Panen Padi Berdasarkan Kombinasi Pupuk Menggunakan Metode *Fuzzy Goal Programming* (Studi Kasus Dinas Pertanian Kabupaten Tapanuli Utara)”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan observasi, diketahui bahwa banyak petani di Kecamatan Pahae Jae, Kabupaten Tapanuli Utara terkhususnya di Desa Siopat Bahal menghadapi keterbatasan biaya dalam pembelian pupuk namun mereka tetap mengharapkan hasil panen padi yang optimal meskipun dengan keterbatasan tersebut.

1.3 Ruang Lingkup Masalah

Untuk memastikan kejelasan dan menghindari penelitian yang ambigu, penelitian ini akan menetapkan ruang lingkup yang spesifik. Berikut adalah ruang lingkup penelitian yang telah ditetapkan:

- a) Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil optimasi panen padi dengan menggunakan pendekatan *Fuzzy Goal Programming*.
- b) Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan Penyuluh Pertanian Lapangan di Kecamatan Pahae Jae dan Kelompok

Tani di Desa Siopat Bahal. Data sekunder, di sisi lain, diperoleh melalui pengambilan data rekomendasi pupuk yang telah tercatat sebelumnya oleh Dinas Pertanian Tapanuli Utara.

1.4 Batasan Masalah

Untuk memastikan penelitian ini dapat diukur dan diselesaikan dengan baik, berikut adalah batasan masalah yang ditetapkan:

- a. Data yang digunakan terbatas pada rekomendasi pupuk yang diberikan oleh Dinas Pertanian Tapanuli Utara pada tahun 2022.
- b. Tidak ada perubahan data yang terjadi selama periode penelitian.
- c. Penelitian difokuskan pada tanaman padi sebagai objek penelitian.
- d. Asumsi bahwa faktor-faktor seperti iklim, irigasi, penggunaan insektisida, dan penyebaran hama tetap konstan.
- e. Asumsi bahwa jenis padi yang digunakan tidak mempengaruhi hasil panen padi, dan persediaan pupuk tetap stabil.
- f. Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari unsur Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K), atau kombinasi dari ketiga jenis pupuk tersebut.
- g. Model yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Fuzzy Goal Programming*

1.5 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian masalah penelitian, rumusan masalah penelitian ini dapat diformulasikan sebagai berikut:

- a. Bagaimana hasil panen padi dengan menentukan kombinasi pupuk yang tepat menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming* di Kecamatan Pahae Jae, Kabupaten Tapanuli Utara?
- b. Bagaimana kombinasi pupuk optimal yang diperoleh di Kecamatan Pahae Jae, Kabupaten Tapanuli Utara dengan menggunakan pendekatan *Fuzzy Goal Programming*?:

1.6 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

- a) Untuk mengetahui hasil panen padi optimal berdasarkan kombinasi pupuk dengan menggunakan *Fuzzy Goal Programming* di Kecamatan Pahae Jae Kabupaten Tapanuli Utara.
- b) Untuk mengetahui hasil kombinasi pupuk yang optimal dalam perencanaan hasil panen padi di Kecamatan Pahae Jae Kabupaten Tapanuli Utara dengan pendekatan *Fuzzy Goal Programming*.

1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah:

- a) Bagi penulis penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan kemampuan menjadi seorang peneliti dan menambah wawasan mengenai *Fuzzy Goal Programming* untuk mengatasi masalah optimasi terkhususnya optimasi hasil tanaman padi.
- b) Bagi pembaca penelitian ini dapat dijadikan sumber pengetahuan maupun referensi untuk penelitian serupa.
- c) Bagi masyarakat dan pemerintah setempat, dengan adanya hasil dari penelitian dapat dijadikan pertimbangan dalam pengambilan keputusan.