

## **Efisiensi Teknis Penggunaan Faktor-Faktor Produksi pada Usahatani Jagung di Desa Pintu Angin, Laubaleng, Kabupaten Karo, Sumatera Utara, Indonesia**

*(Technical Efficiency of Production Factors Usage on Corn Farming in Pintu Angin Village, Laubaleng Subdistrict, Karo Regency, North Sumatera, Indonesia)*

**Nana Trisna Mei Br Kabeakan<sup>♥</sup>, Akbar Habib, Juita Rahmadani Manik**

Agribusiness Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara-Medan

<sup>♥</sup>Corresponding author email: [nanatrisna@umsu.ac.id](mailto:nanatrisna@umsu.ac.id)

**Article history:** submitted: October 4, 2021; accepted: November 24, 2021; available online: December 6, 2021

**Abstract.** Corn is one of the food crop commodities that has many benefits and is needed for the industrial sector so it is expected that corn farming activities produce maximum output or production. This study discusses the influence of production factors on corn production and the level of technical efficiency. The purpose of this study was to determine and analyze the effect of production factors on corn production in Pintu Angin Village Laubaleng Sub District Karo Regency and to determine the technical efficiency of corn farming in Pintu Angin Village Laubaleng Sub District Karo Regency. The number of respondents in this study were 40 farmers. The data analysis method used is the stochastic frontier production function analysis. The results showed that the production factors that had a significant effect on corn production were fertilizer and labor, while those that had no significant effect were land area and seeds at the 95% confidence level and the average level of technical efficiency in this study was 0.85.

**Keywords:** corn; production; production factors; technical efficiency

**Abstrak.** Jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang memiliki banyak manfaat dan dibutuhkan bagi sektor industri ternak sehingga diharapkan dalam kegiatan usahatani jagung menghasilkan output atau produksi yang maksimal, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan kombinasi input atau faktor produksi yang baik atau tepat. Penelitian ini membahas terkait dengan bagaimana pengaruh faktor-faktor produksi terhadap produksi jagung dan bagaimana tingkat efisiensi teknisnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh faktor-faktor produksi terhadap produksi jagung di Desa Pintu Angin Kecamatan Laubaleng Kabupaten Karo serta untuk mengetahui tingkat efisien secara teknis usahatani jagung di Desa Pintu Angin Kecamatan Laubaleng Kabupaten Karo. Jumlah responden dalam penelitian ini adalah 40 petani. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis fungsi produksi *stochastic frontier*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor produksi yang berpengaruh signifikan terhadap produksi jagung adalah pupuk dan tenaga kerja sedangkan yang tidak berpengaruh signifikan adalah luas lahan dan benih pada tingkat kepercayaan 95% serta rata-rata tingkat efisiensi teknis pada penelitian ini adalah 0,85.

**Kata kunci:** efisiensi teknis; faktor produksi; jagung; produksi

### **PENDAHULUAN**

Jagung adalah salah satu dari jenis tanaman pangan yang mempunyai banyak manfaat diantaranya sebagai sumber karbohidrat, sebagai pakan dalam industri ternak dan dapat diolah menjadi berbagai olahan pangan. Dengan begitu banyaknya manfaat dari jagung maka produksi jagung dalam negeri diharapkan mampu untuk memenuhi kebutuhan berbagai sektor industri yang membutuhkan.

Indonesia termasuk penghasil jagung di dunia. Sumatera Utara termasuk provinsi di Indonesia yang menghasilkan jagung. Data BPS (Badan Pusat Statistik) menunjukkan produksi jagung di Sumatera Utara dari tahun 2015-2019 meningkat setiap tahunnya dimana hal tersebut juga didukung oleh semakin meningkatnya luas panen jagung di Sumatera Utara. Dengan adanya peningkatan produksi jagung maka

diharapkan hal ini juga dapat berdampak kepada terwujudnya swasembada jagung.

Pada Tabel 1 terdapat rincian untuk data luas panen dan produksi jagung.

**Tabel 1.** Luas panen dan produksi jagung Provinsi Sumatera Utara

Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)
2015	243.772,0	1.519.407,0
2016	252.729,2	1.557.462,8
2017	281.311,4	1.741.257,4
2018	295.849,50	1.710.784,96
2019	319.507	1.960.424

Sumber: BPS (2020)

Kabupaten Karo termasuk penghasil jagung terbesar di provinsi Sumatera Utara. Kecamatan Laubaleng merupakan penghasil jagung utama di Kabupaten Karo. Sejak tahun 2015 sampai 2019, luas panen,

produksi dan produktivitas jagung di Kecamatan Laubaleng mengalami fluktuasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Luas panen, produksi dan produktivitas jagung Kecamatan Laubaleng

Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas (Kw/ha)
2015	16.510	112.799	68,32
2016	13.978	92.715	66,33
2017	13.371	91.957	68,50
2018	14.785	88.821	60,08
2019	16.509	115.925	70,22

Sumber: (BPS, 2020a)

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa terjadi penurunan luas panen pada tahun 2016 dibanding tahun 2015, hal ini diikuti juga dengan penurunan jumlah produksi jagung dan produktivitasnya. Selanjutnya di tahun 2017 terjadi penurunan juga pada luas panen dan produksi jagung tetapi terjadi peningkatan pada produktivitasnya, kemudian di tahun 2018 terjadi peningkatan luas panen tetapi tidak berdampak pada meningkatnya produksi dimana dapat dilihat bahwa pada tahun 2018 terjadi penurunan jumlah produksi dan produktivitas jagung. Selanjutnya di tahun 2019 terjadi lagi peningkatan luas panen dan di tahun ini diikuti juga dengan meningkatnya produksi dan produktivitas jagung. Daniel (2001) menyatakan bahwa pada kegiatan usahatani dalam memperoleh produksi dilalui dengan tahapan yang cukup panjang dan terdapat resiko. Komoditas pertanian yang berbeda-beda

mengakibatkan jangka waktu dalam proses produksi yang dilakukan tidak sama. Selain waktu, faktor produksi yang cukup juga menentukan capaian produksi.

Suratiah (2009) menyatakan bahwa dalam usahatani terdapat faktor-faktor produksi yaitu faktor alam (tanah dan lingkungan), tenaga kerja dan modal serta peralatan. Selanjutnya terdapat juga pendapat menjadikan manajemen termasuk bagian dari faktor produksi. Manajemen sebenarnya melekat kepada tenaga kerja. Manajemen termasuk faktor penting karena sebagai sumber daya juga dapat menentukan keberhasilan suatu usaha. Oleh karena itu petani harus mampu memanfaatkan faktor produksi yang dimiliki dengan perencanaan yang baik agar mencapai produksi yang maksimal dan diharapkan berdampak kepada pendapatan petani. Soekartawi (2002) menyatakan bahwa dengan mengkombinasikan pemanfaatan lahan,

tenaga kerja, benih, pupuk yang optimal akan memperoleh hasil yang maksimal. Maka dapat dikatakan bahwa kombinasi input yang baik dapat menghasilkan produksi yang lebih efisien.

Desa Pintu Angin merupakan salah satu desa yang menghasilkan jagung dalam kegiatan usaha taninya di Kecamatan Laubaleng dengan luas lahan yang dipanen tahun 2019 seluas 1.879 ha dengan produksi jagung tahun 2019 yaitu 13.191 ton. Produksi jagung dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Yusuf & Lubis (2014) pada penelitiannya diperoleh hasil bahwa luas lahan, jumlah tenaga kerja, benih, pupuk dan pestisida serempak mempengaruhi produksi jagung dengan pengaruh yang sangat signifikan. Bantaika (2017) dalam hasil penelitiannya memperoleh hasil bahwa secara serempak variabel luas lahan, benih, jumlah tenaga, pengalaman, dan pendidikan berpengaruh terhadap produksi usahatani jagung.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut maka diketahui bahwa penggunaan faktor produksi mempengaruhi produksi jagung. Sugiarti (2015) menyatakan bahwa upaya untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian telah banyak dilakukan, antara lain dengan meningkatkan ketersediaan infrastruktur begitu juga dengan kualitasnya, efisiensi yang meningkat dan inovasi teknologi baru, seperti pada usaha pertanian jagung yaitu menemukan benih unggul, cara penggunaan pupuk serta mengatur jarak tanam telah mampu meningkatkan produktivitas secara signifikan. Hal yang dapat dilakukan dalam peningkatan produksi yaitu dengan penggunaan faktor produksi yang ada secara efisien. Efisiensi teknis merupakan cara untuk menghasilkan produksi atau output yang banyak dengan menggunakan input dan teknologi yang tersedia atau penggunaan input sesedikit mungkin (Lubis, 2014). Dalam usahatani kombinasi input atau faktor produksi yang baik akan menghasilkan output (produksi) yang maksimal. Oleh karena itu penelitian ini membahas terkait dengan efisiensi

penggunaan faktor-faktor produksi, adapun tujuan dalam penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor produksi terhadap produksi jagung di Desa Pintu Angin Kecamatan Laubaleng Kabupaten Karo dan untuk mengetahui apakah usahatani jagung di Desa Pintu Angin Kecamatan Laubaleng Kabupaten Karo sudah efisien secara teknis.

## METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian di Desa Pintu Angin Kecamatan Laubaleng Kabupaten Karo yang ditetapkan dengan sengaja karena termasuk yang menghasilkan jagung terbesar di Kecamatan Laubaleng. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2021.

### Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian berupa data primer dengan menyebarkan angket (kuisioner) yang diberikan kepada responden yaitu petani jagung di Desa Pintu Angin Kecamatan Laubaleng Kabupaten Karo. Data sekunder didapatkan dari berbagai literatur dan instansi terkait. Populasi pada penelitian ini merupakan petani jagung yang melakukan kegiatan usahatani yaitu mulai dari menanam jagung hingga menjual hasilnya berkisar bulan Oktober 2020 sampai Maret 2021 di desa Pintu Angin. Responden atau sampel pada penelitian ini berjumlah 40 orang. Teknik pengambilan sampel dengan cara *non probability sampling* yaitu *accidental sampling*.

### Metode Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan *stochastic frontier analysis* dengan pendekatan MLE (*Maximum Likelihood Estimation*) yaitu (1):

$$\ln Y_i = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \beta_4 \ln X_{4i} + (v_i - u_i)$$

Keterangan

$Y_i$  = Produksi jagung (kg)

$X_1$  = Luas lahan (ha)

$X_2$  = Jumlah benih (kg)

$X_3$  = Jumlah pupuk (kg)  
 $X_4$  = Jumlah tenaga kerja (HOK)  
 $\beta_0$  = Intercept  
 $\beta_i$  = Koefisien Parameter penduga  
 $v_i - u_i$  = Error term ( $v_i$  adalah noise effect,  $u_i$  adalah inefisien secara teknis dalam model)

Untuk mengukur analisis efisiensi teknis pada penelitian ini digunakan rumus berikut (2):

$$TE_i = \exp(-E[|u_i| \epsilon_i]) \quad i = 1, 2, 3, \dots, N.$$

$TE_i$  merupakan efisiensi teknis oleh petani ke- $i$ ,  $\exp(-E[|u_i| \epsilon_i])$  adalah nilai harapan (mean) dari  $u_i$  dengan syarat  $\epsilon_i$  jadi  $0 \leq TE_i \leq 1$ . Nilai efisiensi teknis tersebut berhubungan terbalik dengan nilai efek

inefisiensi teknis dan hanya digunakan untuk fungsi yang memiliki jumlah output dan input tertentu (*cross section data*) (Rohi, 2019).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Pengaruh Faktor-Faktor Produksi terhadap Produksi Jagung

Untuk menganalisis faktor produksi (luas lahan, benih, pupuk dan tenaga kerja) yang mempengaruhi produksi jagung secara signifikan atau tidak, digunakan model fungsi produksi *stochastic frontier* dengan pendekatan *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* dengan *software 4.1*.

**Tabel 3.** Hasil estimasi fungsi produksi *stochastic frontier* dengan pendekatan *Maximum Likelihood Estimation (MLE)*

Variabel	Koefisien	Standard error	t-ratio
Intercept	6,801	1,042	6,526
Luas lahan	0,556	0,378	1,470
Benih	0,203	0,410	0,496
Pupuk	0,323	0,030	10,804
Tenaga Kerja	-0,082	0,038	-2,195
Sigma-squared	0,058	0,008	7,556
Gamma	0,999	0,000	8126,041
Log Likelihood			27,224
LR test of the one sided error			24,864

Sumber: Hasil Penelitian 2021 (Data Diolah)

Tabel 3 menunjukkan pengaruh faktor produksi terhadap produksi jagung. Nilai t hitung atau t-ratio dibandingkan dengan nilai t-tabel untuk mengetahui faktor produksi pada penelitian ini mempengaruhi produksi jagung signifikan atau tidak. Dari keempat variabel diketahui bahwa pupuk dan tenaga kerja secara signifikan mempengaruhi produksi jagung.

Berdasarkan hasil estimasi pada Tabel 3 maka dapat diketahui luas lahan pada penelitian ini mempunyai nilai koefisien sebesar 0,556 artinya luas lahan dan peningkatan produksi memiliki hubungan yang searah, jika dilakukan penambahan luas lahan sebesar 1% maka akan meningkatkan hasil produksi sebesar 0,556%. Selanjutnya faktor luas lahan memiliki nilai t hitung 1,470 dengan nilai t tabel 2,0301 maka t hitung lebih kecil dari t

tabel pada kepercayaan 95% sehingga diketahui luas lahan tidak signifikan mempengaruhi produksi jagung. Hal ini dapat dikatakan bahwa luas lahan di tempat atau lokasi penelitian tidak menentukan secara nyata terhadap hasil produksi. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian (Linda, 2020) yang menyebutkan bahwa luas lahan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap produksi jagung. Hal ini disebabkan karena perbedaan kondisi lahan maupun iklim di lokasi penelitian.

Nilai koefisien benih adalah 0,203 yang berarti benih dan peningkatan produksi memiliki hubungan yang searah, jika dilakukan penambahan benih sebesar 1% maka akan meningkatkan hasil produksi sebesar 0,203%. Selanjutnya benih memiliki nilai t hitung 0,496 dengan nilai t tabel

2,031 maka  $t$  hitung lebih kecil dari  $t$  tabel pada kepercayaan 95% sehingga diketahui benih tidak mempunyai pengaruh signifikan terhadap produksi jagung. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Bantaika (2017) yang menyebutkan bahwa faktor benih memiliki pengaruh terhadap produksi usahatani jagung dan Wahyuningsih et al. (2018) yang menyebutkan bahwa variabel jumlah benih dan varietas jagung berpengaruh nyata terhadap produksi jagung hibrida dan variabel jumlah benih berpengaruh nyata terhadap produksi jagung lokal. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan jenis atau varietas benih serta jumlah benih yang digunakan. Penggunaan benih oleh petani di tempat penelitian menggunakan varietas beragam atau tidak sama antara petani satu dengan petani lainnya. Firdaus & Fauziah (2020) menyatakan bahwa merek benih jagung hibrida yang berbeda akan berpengaruh juga terhadap hasil produksi.

Nilai koefisien pupuk adalah 0,323 yang berarti bahwa pupuk dan peningkatan produksi memiliki hubungan yang searah, jika terdapat penambahan pupuk 1% maka akan meningkatkan hasil produksi sebesar 0,323%. Selanjutnya pupuk memiliki nilai  $t$  hitung 10,804 dengan nilai  $t$  tabel 2,031 yang artinya  $t$  hitung lebih besar dari  $t$  tabel pada kepercayaan 95% maka dapat diketahui bahwa pupuk secara signifikan mempengaruhi produksi jagung. Hal ini sejalan dengan penelitian (Manurung et al., 2018). Dapat dikatakan bahwa penggunaan dosis pupuk dan cara pengaplikasian di daerah penelitian sudah optimal. Pupuk merupakan bahan yang mengandung unsur hara atau nutrisi yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman sehingga dapat memperoleh hasil yang optimal. Makmur dan (Makmur & Karim, 2020) menyatakan bahwa dalam produksi tanaman, suplai hara optimal biasanya dilakukan melalui pemupukan dan aplikasi pemberian pupuk yang tepat membutuhkan jumlah hara yang tersedia dalam tanah serta status nutrisi pada jaringan tanaman. Selanjutnya Purba et al. (2019) menyatakan bahwa jumlah pupuk

yang kurang atau kelebihan dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman dan juga dapat membuat hasil produksi menjadi turun.

Nilai koefisien pada tenaga kerja yaitu -0,082 yang berarti tenaga kerja dan peningkatan produksi memiliki hubungan yang tidak searah, jika terdapat penambahan tenaga kerja sebesar 1% maka akan menurunkan produksi sebesar 0,082%. Selanjutnya diketahui nilai  $t$  hitung tenaga kerja -2,195 dengan nilai  $t$  tabel -2,031 artinya ( $-2,195 < -2,031$ ) pada kepercayaan 95% maka dapat diketahui tenaga kerja secara signifikan mempunyai pengaruh terhadap produksi jagung. Hal ini sesuai dengan penelitian Ilyas & Affandi (2016), Manurung et al. (2018) dan Silitonga et al. (2018). Dapat dikatakan jumlah tenaga kerja yang digunakan sudah optimal dilakukan sehingga secara nyata dapat berpengaruh terhadap produksi jagung. Tenaga kerja pada penelitian ini adalah yang sudah memiliki pengalaman dalam melakukan kegiatan usahatani dan sudah terbiasa dengan pekerjaan yang dilakukan. Pada daerah penelitian jenis tenaga kerja ada yang perorangan atau harian dan ada juga dalam bentuk borongan.

Dari Tabel 3 dapat diketahui nilai gamma yaitu 0,999 yang artinya 99,99 persen *error term* disebabkan oleh oleh faktor *ui* (inefisiensi) yang masih dapat dikendalikan petani sedangkan sisanya sebesar 0,01 persen disebabkan oleh faktor *vi* (noise) seperti iklim, bencana alam dan lainnya. Nilai gamma yang diperoleh mempunyai nilai yang sama dengan hasil penelitian Sularso & Sutanto (2020). nilai sigma-squared ( $\sigma$ ) pada Tabel 3 yang didapat dari pendugaan metode MLE yaitu sebesar 0,058 dan signifikan pada tingkat kesalahan 5%. Nilai sigma-squared yaitu 0,058 lebih besar dari nol menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari *technical inefficiency* dalam model. Tabel 3 juga menunjukkan nilai LR test sebesar 24,864. Nilai LR test tersebut lebih besar dari nilai tabel Kodde dan Palm (1986) dengan jumlah *restriction* adalah 1 pada tingkat



kesalahan 5% yaitu 2,706. Maka dapat dikatakan bahwa terdapat inefisiensi teknis usahatani jagung di lokasi penelitian sehingga diketahui bahwa tingkat efisiensi teknis usahatani pada lokasi penelitian belum mencapai 100%.

#### Efisiensi Teknis Usahatani Jagung

Berdasarkan hasil olah data yang dilakukan maka diketahui nilai tertinggi

efisiensi teknis pada daerah penelitian yaitu 0,99 dan nilai terendah efisiensi teknis pada daerah penelitian adalah 0,39 serta nilai mean atau rata-rata efisiensi teknis pada penelitian ini adalah 0,85. Jumlah petani yang memiliki nilai efisiensi teknis melebihi nilai rata-rata adalah 19 orang petani. Pada Tabel 4 terdapat rincian distribusi efisiensi teknis.

**Tabel 4.** Distribusi frekuensi efisiensi teknis

No	Tingkat Efisiensi Teknis	Jumlah (Orang)	(%)
1	0,3988-0,4988	1	2,5
2	0,4989-0,5989	1	2,5
3	0,5990-0,6990	0	0
4	0,6991-0,7991	18	45
5	0,7992-0,8063	1	7,5
6	0,8966-0,9996	19	42,5
Jumlah		40	100
Max		0,99	
Min		0,39	
Mean		0,85	

Sumber: Hasil Penelitian 2021 (Data Diolah)

Efisiensi teknis berkaitan dengan bagaimana pengelolaan input yang dilakukan oleh petani menghasilkan output atau produksi maksimal. Barus (2021) dalam penelitiannya menyatakan bahwa nilai efisiensi teknis yang tinggi menunjukkan bahwa teknologi yang ada sudah dapat dimanfaatkan dengan baik oleh petani sehingga produksi optimal dapat dicapai dengan maksimal, sedangkan nilai efisiensi teknis yang rendah menunjukkan bahwa teknologi yang ada belum mampu dimanfaatkan secara optimal untuk memperoleh hasil yang maksimal. Berdasarkan nilai rata-rata efisiensi teknis yang diperoleh yaitu 0,85. maka dapat dikatakan bahwa tingkat efisiensi teknis pada lokasi penelitian sudah efisien secara teknis karena semakin mendekati angka 1. Nilai rata-rata yang diperoleh lebih tinggi dari Anggraini et al. (2017) dan Maryanto et al. (2018) tetapi lebih rendah dari Kune et al. (2016). Berdasarkan nilai efisiensi teknis yang diperoleh menunjukkan bahwa rata-rata petani responden telah mencapai 85% dari produksi potensial hal ini dapat

diperoleh dengan keterampilan petani dalam mengkombinasikan faktor-faktor produksi dan masih memiliki peluang sebesar 15% untuk meningkatkan produksinya sehingga mencapai produksi maksimal atau potensial. Dalam upaya untuk mencapai nilai rata-rata efisiensi teknis yang lebih tinggi maka petani dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam mengelola faktor-faktor produksi yang mereka miliki. Responden dalam penelitian ini sebanyak 36 orang yang bergabung dengan kelompok tani. (Yoko et al., 2017) menyatakan bahwa kemampuan manajerial petani yang kurang tepat dalam pengalokasian input erat kaitannya dengan dengan pengetahuan yang dimiliki sehingga dengan bergabungnya petani dalam kelompok tani diharapkan mampu meningkatkan kemampuan serta pengetahuan yang diperoleh petani dalam mengelola kegiatan usahatani.

#### SIMPULAN

Diketahui faktor-faktor yang mempunyai pengaruh signifikan terhadap

produksi jagung pada penelitian ini yaitu pupuk dan tenaga kerja dan yang tidak mempengaruhi secara signifikan yaitu luas lahan dan benih. Rata-rata nilai efisiensi teknis adalah 0,85 sehingga masih terdapat kesempatan bagi petani sebesar 15% untuk mencapai produksi maksimal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada LP2M Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan semua pihak yang membantu dalam kegiatan penelitian, pembuatan laporan dan publikasi artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, N., Harianto, H., & Anggraeni, L. (2017). Efisiensi Teknis, Alokatif dan Ekonomi pada Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 4(1), 43. <https://doi.org/10.29244/jai.2016.4.1.4-3-56>
- Bantaika, Y. (2017). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Jagung di Desa Tesi Ayofanu, Kecamatan Kie, Kabupaten Timor Tengah Selatan. *AGRIMOR*, 2(01), 10–11. <https://doi.org/10.32938/ag.v2i01.127>
- Barus, E. F. (2021). Analisa Efisiensi Teknis, Alokatif dan Ekonomi Produksi Kubis di Kabupaten Karo. *JURNAL AGRICA*, 14(2), 116–130. <https://doi.org/10.31289/agrica.v14i2.4458>
- BPS. (2020a). *Kabupaten Karo dalam Angka (2016-2020)*.
- BPS. (2020b). *Provinsi Sumatera Utara Dalam Angka*.
- Daniel, M. (2001). *Pengantar Ekonomi Pertanian*. PT. Bumi Aksara.
- Firdaus, M. W., & Fauziyah, E. (2020). Efisiensi Ekonomi Usahatani Jagung di Pulau Madura. *Agriscience*, 1(1), 74–87. <https://doi.org/https://doi.org/10.21107/agriscience.v1i1.7624>
- Ilyas, I., & Affandi. (2016). Analisis Produksi Usahatani Jagung di Desa Labuan Toposo Kecamatan Labuan Kabupaten Donggala. *E-J: Agrotekbis*, 4(5), 604–611.
- Kune, S. J., Muhaimin, A. W., & Setiawan, B. (2016). Analisis Efisiensi Teknis dan Alokatif Usahatani Jagung (Studi Kasus di Desa Bitefa Kecamatan Miomafo Timur Kabupaten Timor Tengah Utara). *AGRIMOR*, 1(01), 3–6. <https://doi.org/10.32938/ag.v1i01.23>
- Linda, A. M. (2020). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Jagung di Desa Kiritana Kecamatan Kambara Kabupaten Sumba Timur. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 6(2), 765–773. <https://doi.org/10.25157/ma.v6i2.3475>
- Lubis, R. R. B. (2014). *Analisis efisiensi teknis, alokatif dan ekonomi produksi nanas di Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat. Disertasi*. IPB, Bogor.
- Makmur, M., & Karim, H. A. (2020). Pengaruh Berbagai Dosis POC Hasil Fermentasi Biogas terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* (L.) Lini S 795). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 3(2), 220–228. <https://doi.org/10.37637/ab.v3i2.565>
- Manurung, H. A., Asmara, R., & Maarthen, N. (2018). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Jagung di Desa Maindu Kecamatan Montong, Kabupaten Tuban: Menggunakan Pendekatan Stochastic Frontier Analysis (SFA). *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 2(4), 293–302. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2018.002.04.4>
- Maryanto, M. A., Sukiyono, K., & Sigit Priyono, B. (2018). Analisis Efisiensi Teknis dan Faktor Penentunya pada Usahatani Kentang (*Solanumtuberosum* L.) di Kota Pagar Alam, Provinsi Sumatera Selatan.

- AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 4(1), 1–8.  
<https://doi.org/10.18196/agr.4154>
- Purba, J. H., Wahyuni, P. S., & Febryan, I. (2019). Kajian Pemberian Pupuk Kandang Ayam Pedaging dan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Petsai (*Brassica chinensis* L.). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 2(2), 77–88.  
<https://doi.org/10.37637/ab.v2i2.397>
- Rohi, J. G. (2019). *Analisis Efisiensi dan Pendapatan Usahatani Jagung di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur*. Tesis. IPB, Bogor.
- Silitonga, P. Y., Hartoyo, S., Sinaga, B. M., & Rusastra, I. W. (2018). Analisis Efisiensi Usahatani Jagung pada Lahan Kering Melalui Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) di Provinsi Jawa Barat. *Informatika Pertanian*, 25(2), 199.  
<https://doi.org/10.21082/ip.v25n2.2016.p199-214>
- Soekartawi. (2002). *Ilmu Usahatani dan Penelitian untuk Pengembangan Petani Kecil*. UI Press.
- Sugiarti, T. (2015). Efisiensi Teknis Usahatani Jagung dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *Prosiding Seminar Nasional FKPTPII*, 75–79.
- Sularso, K. E., & Sutanto, A. (2020). EFISIENSI TEKNIS USAHATANI PADI SAWAH ORGANIK DI KABUPATEN BANYUMAS. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 8(2), 142–151.  
<https://doi.org/10.29244/jai.2020.8.2.142-151>
- Suratiah, K. (2009). *Ilmu Usahatani*. Penebar Swadaya.
- Wahyuningsih, A., Setiyawan, B. M., & Kristanto, B. A. (2018). Efisiensi Ekonomi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi, Pendapatan Usahatani Jagung Hibrida dan Jagung Lokal di Kecamatan Kemusuk, Kabupaten Boyolali. *Agrisociomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 2(1), 1–13.  
<https://doi.org/10.14710/agrisocionomics.v2i1.2672>
- Yoko, B., Syaikat, Y., & Fariyanti, A. (2017). Analisis Efisiensi Usahatani Padi di Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 2(2), 127–140.  
<https://doi.org/10.29244/jai.2014.2.2.127-140>
- Yusuf, H., & Lubis, Y. (2014). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Jagung di Kabupaten Aceh Tenggara. *Agrica*, 7(2), 65–73.