

Identifikasi Kebutuhan Alsintan Tanaman Pangan (Padi dan Jagung) di Kota Tarakan

Identification of Needs Food Crop Machinery (Rice and Maize) in Tarakan City

Dwi Santoso^{#1}, Galih Yogi Rahajeng^{*2}, Rizza Wijaya^{#3}

¹*Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Borneo Tarakan.*

Jalan Amal Lama No.1 Kota Tarakan, Kalimantan Utara

¹*dwiborneo11@gmail.com*

²*Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Borneo Tarakan*

Jalan Amal Lama No.1 Kota Tarakan, Kalimantan Utara

³*Program Studi Keteknikan Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Jalan Mastrip 164, Politeknik Negeri Jember*

Abstract

This study aims to analyze the availability and needs of agricultural equipment and machinery in farming of rice and corn to support food sustainability in the Tarakan City. Research using survey methods, primary data obtained directly from respondents and informants. Secondary data obtained through written data in the field and related agencies. Respondents in this study were farmers with 80 respondents. The results showed that the use of agricultural equipment and machinery is absolutely needed by food crop farmers in the city of Tarakan. The number of farmers of rice and corn in Tarakan city who did not have agricultural equipment and machinery was more (61%) than those who had agricultural equipment and machinery (39%). The types of agricultural equipment and machinery that are most widely used by rice and corn farmers in Tarakan city are cultivators (32%), hand tractors (10%), irrigation pumps (29%) and hand sprayers (29%). agricultural tools and machinery needed by farming of rice and corn in the city of Tarakan are hand tractors, cultivators, irrigation pumps, corn transplanter and rice harvesting machines.

Keywords: Agriculture Machinery, Food Crop, Tarakan City.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan alat dan mesin pertanian (alsintan) di era pertanian modern telah menjadi kebutuhan utama para petani dalam proses pengelolaan aktivitas budidaya tanaman seperti mengolah tanah, menanam, pemanenan hingga pengolahan menjadi suatu produk, mengingat tenaga kerja/buruh tani yang semakin sulit diperoleh dan mahal. Penggunaan alat dan mesin pertanian bertujuan untuk meningkatkan luas tanah yang diolah dan intensitas penanaman [1] Wati dan Chazali, 2015. Penerapan alat dan mesin pertanian juga berperan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi usahatani, menekan kehilangan hasil, meningkatkan mutu dan nilai tambah produk [2] Amrullah dan Hadi 2016. Disisi

lain terjadi peningkatan peluang kerja melalui terciptanya sistem agribisnis terpadu yang pada akhirnya akan semakin memacu pertumbuhan ekonomi masyarakat kota Tarakan melalui sektor pertanian. Hasil penelitian [3] Widata et.al, 2015 menjelaskan bahwa terjadi peningkatan efisiensi pada penggunaan traktor tangan di lahan pasang surut yaitu sekitar 80 %. Alat penanam jagung juga mampu meningkatkan efisiensi waktu penanaman hingga 85% [4] Sitorus et.al, 2015. Penggunaan alat dan mesin pertanian di provinsi Kalimantan Utara sudah lazim digunakan, hal ini dikarenakan bantuan traktor tangan (*hand tractor*) ke beberapa daerah oleh pemerintah. Namun demikian alsintan seperti mesin penanam (*transplanter*), *power thresher* dan mesin pemipil jagung masih belum banyak dimanfaatkan dengan berbagai alasan. Hal ini pun

membuat kegiatan usahatani belum berjalan dengan efisien. Di kota Tarakan sendiri komoditas pangan yang banyak di budidayakan adalah padi dan jagung [5] Mulyani dan Hendris, 2018.

TABEL 1.
LUAS LAHAN PRODUKTIF TANAMAN PADI DAN JAGUNG DI KOTA TARAKAN

Kecamatan	Padi	Jagung
Tarakan Utara	5	98
Tarakan Barat	-	69
Tarakan Timur	58	70
Tarakan Tengah	-	52
Kota Tarakan	63	289

Sumber : BPS, 2019

Berdasarkan data BPS 2019 menunjukkan bahwa luas panen padi dan jagung di kota Tarakan sebesar 63 dan 628 hektar. Kondisi wilayah dan potensi sumber daya alam yang ada di Kota Tarakan, memungkinkan hampir semua komoditi dari usaha tani dapat dibudidayakan dan dikembangkan. Namun kendala yang dihadapi oleh para petani di kota Tarakan yaitu ketidakpastian pasokan air dan kurangnya penggunaan alat dan mesin pertanian [6] Sirait & Santoso, 2019. Berdasarkan hasil penelitian [7] Murdianto & Santoso 2019 mengungkapkan bahwa alat dan mesin pertanian yang banyak digunakan dalam kegiatan budidaya tanaman pangan di kota Tarakan yaitu mesin olah tanah (kultivator) dan alat semprot (*hand sprayer*). Pemanfaatan alsintan ini membuat proses pengolahan tanah lebih cepat akan tetapi proses penanaman dan pemanenan masih lambat karena masih menggunakan metode manual sehingga proses kegiatan usahatani dari prapanen hingga pasca panen belum efisien. Ini menunjukkan bahwa pemanfaatan alsintan dikota Tarakan belum maksimal dan merata. Kegiatan pemanenan hasil pertanian yang menggunakan bantuan mesin lebih efektif dan efisien hingga 75% dibandingkan pemanenan dengan cara manual [8] Purwantini dan Susilowati, 2018. Berdasarkan penjelasan diatas maka diperlukan suatu kajian tentang identifikasi kebutuhan alat dan mesin pertanian dalam usahatani tanaman padi dan jagung di kota Tarakan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketersediaan dan kebutuhan alat dan mesin pertanian dalam usahatani tanaman padi dan jagung untuk mendukung keberlanjutan pangan di Kota Tarakan.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi dan rekomendasi untuk pihak-pihak terkait (pemerintah, petani, pengusaha). mengenai pentingnya penerapan alat dan mesin pertanian pada kegiatan usaha tani untuk mendukung ketahanan pangan di Kota Tarakan.

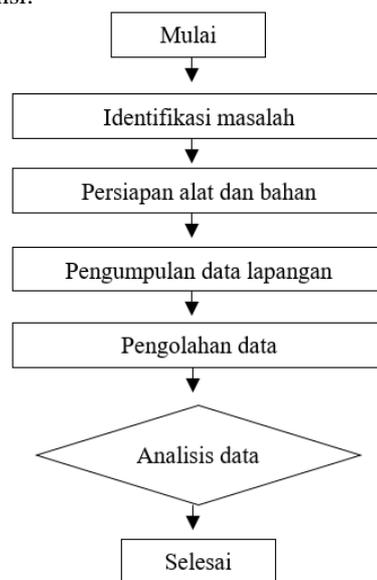
II. METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang akan digunakan untuk menunjang kegiatan penelitian ini antara lain seperangkat komputer dengan program Microsoft Excel, alat tulis, formulir kuisisioner, GPS, kamera digital

B. Metode

Petani padi dan jagung sebagai responden berjumlah 80 orang yang tersebar di 4 kecamatan di kota Tarakan (Tarakan barat, Tarakan timur, Tarakan tengah, Tarakan utara). Penelitian ini menggunakan teknik survey, yaitu teknik penelitian dengan cara mengambil sampel dari suatu populasi menggunakan kuisisioner sebagai instrumen pengumpulan data terhadap suatu persoalan tertentu di dalam suatu daerah tertentu [9] Irawan, 2006. Teknik pengumpulan data meliputi data primer dan sekunder yaitu (1) Penggunaan kuesioner terstruktur sebagai panduan dalam melakukan wawancara secara mendalam (*indepth interview*) dengan responden (2) Observasi lapangan untuk mengidentifikasi semua kebutuhan alat dan mesin pertanian untuk usahatani tanaman padi dan jagung berdasarkan luas lahan (3) Pengumpulan informasi dan studi literatur dari berbagai jurnal dan laporan penelitian yang berkaitan dengan topik penelitian [10] Wijaya, 2020. Data primer diperoleh melalui responden, informan dan hasil pengamatan sedangkan data sekunder diperoleh melalui data tertulis yang ada di lapangan dan instansi terkait [11] Setyono, 2016. Data yang telah terkumpul akan dianalisis secara deskriptif dengan bantuan tabel frekuensi.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

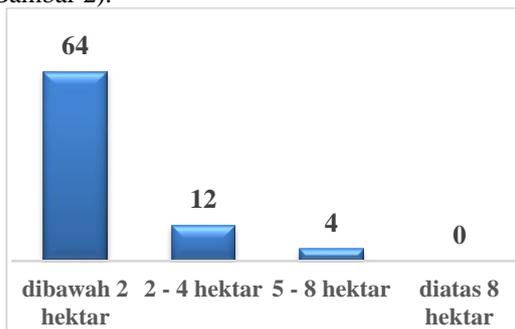
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Petani

Responden yang menjadi obyek dalam penelitian ini terdiri dari petani padi dan jagung yang tersebar di empat kecamatan. Karakteristik petani padi dan jagung meliputi luas kepemilikan lahan dan kepemilikan alsintan.

B. Luas Kepemilikan Lahan

Luas lahan yang dimiliki atau yang digarap petani berbeda beda dan berkaitan erat dengan kebutuhan alsintan yang akan digunakan untuk kegiatan budidaya. Semakin luas lahan yang dimiliki maka kebutuhan alsintan sangat diperlukan agar proses budidaya tanaman berjalan dengan praktis dan efisien. Namun jika luas lahan yang dimiliki petani tidak luas, maka kebutuhan alsintan tidak mutlak diperlukan. Berdasarkan hasil diskusi dengan petani responden diketahui bahwa luas kepemilikan lahan petani secara berturut-turut yaitu lahan dibawah 2 hektar berjumlah 64 orang, lahan 2-4 hektar berjumlah 12 orang, lahan 5-8 hektar 4 orang dan lahan di atas 8 hektar berjumlah 0 orang (Gambar 2).



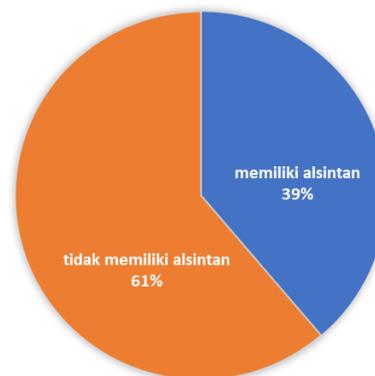
Gambar 2. Luas kepemilikan lahan oleh petani.

Sebagian besar petani jagung dilokasi penelitian memiliki lahan bertani dengan luas sekitar 0,5 – 2 hektar sedangkan petani padi memiliki lahan seluas 2 – 6 hektar. hal ini menunjukkan bahwa luas lahan yang dimiliki setiap petani cukup sempit, meskipun demikian keberadaan alsintan mutlak diperlukan untuk mendukung kemandirian pangan dikota Tarakan. [12] Siahaan (2018) menjelaskan bahwa penggunaan kultivator pada lahan jagung dengan luasan 1-3 hektar mampu meningkatkan efisiensi pengolahan tanah hingga 90%. Penggunaan traktor roda dua mampu menekan biaya, tenaga dan waktu pengolahan tanah pada usahatani tanaman padi [13] Purwantini & Susilowati, 2019. Kondisi wilayah yang berbentuk pulau dan kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat, membuat alsintan diperlukan agar kota Tarakan mampu memenuhi kebutuhan masyarakatnya dengan cepat. Pemanfaatan alat dan mesin pertanian di suatu wilayah berdampak kepada stabilitas pasokan kebutuhan pangan masyarakat [14] Mayrowani &

Panadji, 2016). Luasan lahan yang dimiliki atau digarap oleh petani berkaitan erat dengan pendapatan dan tanggungan keluarga, hal ini pun berpengaruh kepada kehidupan ekonomi dan sosial para petani. Hasil wawancara dengan responden juga menjelaskan bahwa sebagian besar petani masih menggunakan alat manual seperti cangkul dan arit untuk pengolahan tanah dan pemanenan. Petani beralasan karena ketidakmampuan modal dan belum adanya bantuan untuk membeli mesin pertanian, maka hingga saat ini petani masih menggunakan cara konvensional dalam menggarap lahan usahatani yang dimiliki.

C. Kepemilikan Alsintan

Kepemilikan alsintan menjabarkan mengenai jumlah responden yang memiliki dan tidak memiliki alsintan secara pribadi. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa jumlah responden yang memiliki alsintan sebanyak 39%, sedangkan responden yang tidak memiliki alsintan sebanyak 61% (Gambar 3).



Gambar 3. Persentasi petani yang memiliki dan tidak memiliki alsintan

Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar petani padi dan jagung di kota Tarakan belum memiliki alsintan, kondisi ini dikarenakan keterbatasan modal dari para petani untuk membeli alsintan. Faktor lain seperti harga kebutuhan pokok yang tinggi di kota Tarakan membuat para petani lebih fokus untuk memenuhi kebutuhan keluarganya sehari hari dibandingkan membeli peralatan untuk usahatannya. Menurut [15] Chiari 2015 dalam konteks hubungan sosial, ekonomi keluarga menjadi pilihan utama bagi masyarakat agar tetap bertahan hidup. Kondisi geografis kota Tarakan yang berbentuk pulau kecil membuat harga barang seperti elektronik, peralatan pertanian dan kebutuhan pokok masyarakat menjadi tinggi, ini dikarenakan proses pengiriman barang yang harus menggunakan jalur laut dan ataupun udara. Kondisi geografi, demografi, struktur sosial ekonomi dan iklim membuat harga barang di setiap wilayah berbeda [16] Fury 2019. Responden yang tidak memiliki alsintan sebagian besar meminjam peralatan seperti pompa irigasi,

hand sprayer ataupun kultivator dari petani lain yang tergabung didalam kelompok tani. Meskipun demikian petani harus rela menunggu giliran karena banyak petani lain ikut meminjam peralatan tersebut. Hal ini membuat kegiatan petani tidak efisien karena proses budidaya tanaman tertunda. Sejalan dengan penjelasan [17] Wiratri 2017 bahwa pendekatan kelompok tani memiliki keunggulan dan kelemahannya masing-masing, tidak semua petani dapat terbantuan secara maksimal.

D. Kebutuhan Alsintan Tanaman Pangan

Identifikasi kebutuhan alsintan dalam usahatani tanaman padi dan jagung dilakukan secara deskriptif yang meliputi jenis alsintan yang paling banyak digunakan dan alsintan yang dibutuhkan oleh petani, analisis secara lengkap adalah sebagai berikut:

1) *Jenis Alsintan Yang paling banyak Digunakan:* Berdasarkan data 39% petani responden yang memiliki alsintan, maka perlu diketahui alsintan apa saja yang dimiliki dan masih bisa digunakan oleh para petani tersebut. Hasil wawancara menjelaskan bahwa terdapat 4 jenis alsintan yang paling banyak digunakan yaitu traktor roda dua, kultivator, pompa irigasi dan hand sprayer, penjelasan lebih rinci bisa dilihat di Gambar 4.



Gambar 4. Alsintan Yang Paling Banyak Digunakan

Terdapat 4 alsintan yang paling banyak digunakan oleh petani padi dan jagung yaitu traktor roda dua (10%), kultivator (32%), hand sprayer (29%) dan pompa irigasi (29%). Hal ini menunjukkan bahwa penerapan alsintan belum merata dan tidak bervariasi. Adopsi teknologi tepat guna yang masih rendah membuat petani masih menerapkan metode konvensional dalam kegiatan usahatani. Alhasil, Ketergantungan petani dengan pola praktik usahatani yang belum modern membuat produksi dan produktifitas budidaya tanaman padi dan jagung dikota Tarakan belum optimal. Hal ini sesuai dengan penjelasan [18] Fraser 2019 bahwa pembangunan pertanian bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup petani melalui modernisasi pertanian dari hulu hingga ke hilir dengan cara penerapan alat dan mesin pertanian

yang relevan sesuai dengan kondisi wilayah masing-masing. *Hand tractor* atau traktor roda dua digunakan oleh petani padi untuk mengolah tanah dan mengangkut bahan atau hasil panen. Traktor yang dimiliki petani sebagian besar telah digunakan selama 5-10 tahun. Hal ini pun menjadi kendala sebab usia mesin yang telah tua membuat traktor sering tidak bisa digunakan sehingga butuh perbaikan. Mesin pertanian seperti *combine harvester, transplanter* dan traktor memiliki umur ekonomis 5 tahun, lebih dari itu kinerja mesin tidak maksimal [19] Dasilva et.all, 2019. Kultivator digunakan petani padi untuk mengolah tanah, ukurannya yang tidak besar seperti traktor roda dua membuat pengolahan tanah lebih cepat karena sesuai dengan luas lahan yang dimiliki setiap petani jagung yang tidak lebih dari 3 hektar. pompa irigasi banyak digunakan petani dikarenakan petani sulit mendapatkan air terlebih jika musim kemarau. Disisi lain, penerapan irigasi yang tepat seperti pemakaian pompa irigasi untuk pengairan mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara signifikan [20] Sirait dan Santoso, 2019. Adopsi teknologi belum mampu diserap oleh petani, kurangnya bengkel pertanian juga menjadi salah satu kendala yang membuat para petani di kota Tarakan kurang memaksimalkan penggunaan alat dan mesin pertanian. Penggunaan alat dan mesin pada kegiatan pertanian mampu meminimalisir biaya dan dapat meningkatkan produktivitas tanaman [21] Santoso dan Waris, 2020.

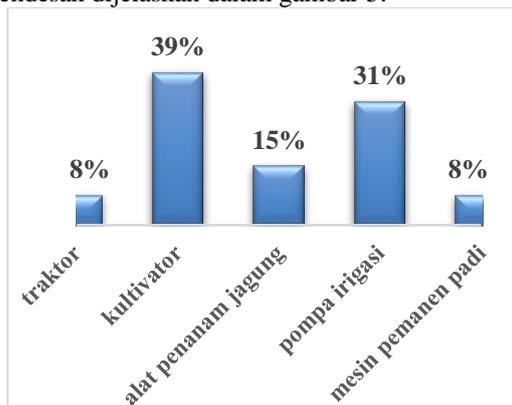
Keempat alsintan yang paling banyak digunakan petani hanya bisa digunakan pada proses pengolahan tanah (traktor, kultivator) dan pemeliharaan (pompa irigasi, hand sprayer), hal ini membuat usaha tani tidak efisien sebab tidak ada bantuan peralatan alsintan pada tahapan penanaman dan pemanenan. Sebagai besar petani responden masih menggunakan cara tradisional menggunakan arit atau sabit untuk proses pemanenan. Lebih jelasnya dapat dilihat di tabel 2 berikut.

TABEL 2.
PERSENTASE PENGGUNAAN ALSINTAN PADA SETIAP TAHAPAN BUDIDAYA

Tahapan Budidaya	Persentase penggunaan alsintan (%)	
	Tanaman Padi	Tanaman Jagung
Pengolahan Tanah	65	55
Penanaman	0	0
Pemeliharaan	35	45
Pemanenan	0	0

Sumber: data primer setelah diolah, 2020

2) *Alsintan Yang Sangat Dibutuhkan Dan Mendesak*: Kebutuhan alsintan mutlak diperlukan guna mendukung kegiatan pertanian di kota Tarakan terutama budidaya tanaman padi dan jagung. Hal ini diungkapkan juga oleh [22] Setyono 2016 bahwa penggunaan alsintan mutlak diperlukan dan ditingkatkan sebagai upaya meningkatkan efisiensi penggunaan sumberdaya serta untuk menuju pertanian modern. Berdasarkan hasil diskusi dengan responden, jenis alsintan yang diperlukan dan mendesak dijelaskan dalam gambar 5:



Gambar 5. Alsintan Yang Diperlukan Oleh Petani Padi Dan Jagung

Berdasarkan hasil wawancara dengan responden, terdapat enam alsintan yang dibutuhkan oleh petani padi dan jagung di kota Tarakan dengan nilai persentase masing-masing yaitu traktor (8%), kultivator (39%), alat penanam jagung (15%), pompa irigasi (31%) dan mesin pemanen padi (8%). Petani padi membutuhkan traktor roda dua, pompa irigasi dan mesin pemanen padi sedangkan petani jagung membutuhkan kultivator, alat penanam jagung dan pompa irigasi. Menurut petani di lokasi penelitian, traktor roda dua dan pompa irigasi dibutuhkan karena lahan sawah yang digunakan untuk menanam padi tidak terlalu luas, disisi lain traktor roda dua dinilai lebih hemat biaya bahan bakar ketimbang traktor roda empat, tidak butuh keterampilan dan perawatan lebih mudah. Hal ini sesuai dengan penjelasan [23] Hermawan (2011) bahwa traktor roda dua memiliki keunggulan diantaranya, mampu bergerak di lahan luas dan sempit, torsi yang besar, mudah digunakan dan suku cadang banyak diperjualbelikan. Pompa irigasi dibutuhkan karena kondisi iklim di kota Tarakan yang tidak menentu, membuat petani hanya menanti hujan turun mengairi sawah ataupun mencari sumber air yang jaraknya cukup jauh. Pompa irigasi menjadi solusi pada permasalahan sawah permukaan dan keterbatasan ketersediaan air terutama di musim kemarau [24] Rejekiningrum & Kertiwa, 2018. Mesin pemanen padi juga dibutuhkan oleh petani karena hingga saat ini, proses pemanenan masih

menggunakan cara manual menggunakan tangan, hal inipun membuat waktu dan tenaga yang dibutuhkan semakin banyak. Sedangkan para petani jagung, alsintan yang sangat dibutuhkan dan mendesak yaitu kultivator, alat penanam jagung dan pompa irigasi. kultivator dibutuhkan karena menurut petani, selama ini hanya meminjam dari petani yang lain sehingga mereka harus menunggu giliran yang berakibat tertundanya waktu pengolahan tanah. Kultivator dinilai tepat karena dengan ukuran yang kecil dan hemat bahan bakar sangat sesuai pada luasan lahan petani jagung yang rata-rata hanya seluas 0,5-3 hektar. Kultivator mampu bekerja pada lahan yang sempit sehingga mampu meningkatkan efisiensi waktu, tenaga dan biaya pada budidaya tanaman jagung [25] Olivier & Lindy, 2017. Alat penanam jagung dibutuhkan karena proses penanaman biji dan perawatan masih menggunakan metode manual tanpa menggunakan bantuan alat dan mesin. [26] Iskandar et.all (2017) menjelaskan bahwa alat penanam jagung memiliki efisiensi lapang sebesar 80% dibandingkan dengan cara manual yang hanya 30%. Persentase menunjukkan bahwa kultivator dan pompa irigasi sangat dibutuhkan oleh petani dengan nilai persentase 39% dan 31%, hal ini juga menunjukkan bahwa kedua alsintan tersebut menjadi kebutuhan alsintan yang utama dan diprioritaskan. Hal lain yang ditemukan yaitu masih kurangnya pemanfaatan teknologi tepat guna pada proses pengolahan tanah dan pengairan menjadi faktor utama budidaya tanaman pangan di kota Tarakan belum maksimal. Pemanfaatan alsintan dan teknologi tepat guna dibidang pertanian mampu menghasilkan nilai tambah dari aspek ekonomi dan lingkungan hidup untuk meningkatkan produktivitas dan produksi usahatani dalam rangka meningkatkan kesejahteraan petani [27] Handaka & Prabowo, 2014.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tersebut, dapat di ambil kesimpulan bahwa penggunaan alsintan sangat mutlak dibutuhkan oleh para petani tanaman pangan di kota Tarakan.

- Jumlah petani padi dan jagung di kota Tarakan yang tidak memiliki alsintan lebih banyak (61%) daripada yang memiliki alsintan (39%)
- Jenis alsintan yang paling banyak digunakan oleh para petani padi dan jagung di kota Tarakan yaitu cultivator (32%), traktor roda dua (10%), pompa irigasi (29%) dan *hand sprayer* (29%).
- Alsintan yang dibutuhkan oleh para petani padi dan jagung di kota Tarakan yaitu traktor roda dua, kultivator, pompa irigasi,

alat penanam jagung dan mesin pemanen padi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Universitas Borneo Tarakan yang telah membantu mendanai penelitian ini melalui dana pengembangan DIPA UBT 2020 sehingga penelitian ini bisa berjalan dengan baik dan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Badan Pusat Statistik. (2019). Kota Tarakan Dalam Angka. Tarakan.
- [2]. Chiari, Anwar. (2015). Strategi Bertahan Hidup Petani Saat Musim Kemarau (Studi pada Petani Sayur Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu). *Jurnal Mahasiswa Sosiologi*, 2(4).
- [3]. Dasilva, Carlos Alexandre Gouvea, José Luiz Rodrigues de Sá., & Rafael Menegatti. (2019) *Diagnostic of Failure in Transmission System of Agriculture Tractors Using Predictive Maintenance Based Software. AgriEngineering* 1.1 :132-144.
- [4]. Fraser, Alistair. (2019). *Land grab/data grab: precision agriculture and its new horizons. The Journal of Peasant Studies*, 46(5), 893-912.
- [5]. Fury, A. Wahyuningrum. (2019). Tata Cara Penyelesaian Dokumen Ekspor Face Veneer Pada EMKL PT. Adil Berkah Berdikari. Semarang. Unimar.
- [6]. Gunawan, Asril. (2017). Peran Dinas Pertanian Tanaman Pangan Dan Hortikultura Kabupaten Aceh Besar Dalam Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Kecamatan Indrapuri. Surakarta: UNS.
- [7]. Handaka, Prabowo, Abi. (2014). Kebijakan antisipatif pengembangan mekanisasi pertanian. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 11(1), 27-44.
- [8]. Hendriadi, Firmansyah I.U., Aqil M. (2008). Teknologi mekanisasi budidaya jagung. Serpong: Balai Besar Pengembangan Mekanisasi pertanian
- [9]. Hermawan, Wawan. (2011). Perbaikan Desain Mesin Penanam dan Pemupuk Jagung Bertenega Traktor Tangan. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 25(1).
- [10]. Irawan, Panji. (2006). Metodologi penelitian administrasi. Jakarta: Universitas Terbuka.
- [11]. Iskandar, Muhammad, Mustaqimah Mustaqimah, and Syafriandi Syafriandi. (2017). Desain dan Pengujian Alat Tanam Benih Jagung. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 2.1 :314-319.
- [12]. Latuconsina, H. (2010). Identifikasi alat penangkapan ikan ramah lingkungan di kawasan konservasi laut Pulau Pombo Provinsi Maluku. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan* 3(2): 23-30.
- [13]. Mayrowani, Henny. Pranadji, Tri. (2016). Pola pengembangan kelembagaan UPJA untuk menunjang sistem usaha tani padi yang berdaya saing. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 10(4), 347-360.
- [14]. Mulyani, Sekar Inten. Hendris. (2018). Tingkat Adopsi Petani Padi Metode Sri (System Of Rice Intensification) Di Kota Tarakan Provinsi Kalimantan Utara. *Jurnal Borneo Humaniora* 1(2): 17-24.
- [15]. Murdianto, Deny. Santoso, Dwi (2019). "Pemodelan Mesin Pengereng Biji-Bijian Tipe Batch Menggunakan Hybrid Petri Net." *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan* 7(2): 115-120
- [16]. Olivier, David W., and Lindy Heineken. (2017) *The personal and social benefits of urban agriculture experienced by cultivators on the Cape Flats. Development Southern Africa* 34.2 : 168-181.
- [17]. Purwantini, Tri Basuki. Susilowati. Sri Hery. (2019). Dampak Penggunaan Alat Mesin Panen Terhadap Kelembagaan Usaha Tani Padi. *Analisis Kebijakan Pertanian* 16(1): 73-88.
- [18]. Rai, I. N., Adnyana, G. M. (2011). Persaingan Pemanfaatan Lahan dan Air Perspektif Keberlanjutan Pertanian dan Kelestarian Lingkungan. Bali: Udayana University Press.
- [19]. Santoso, D., & Egra, S. (2018). Pengaruh Metode Pengerengan Terhadap Karakteristik dan Sifat Organoleptik Biji Kopi Arabika (*Coffeae Arabica*) Dan Biji Kopi Robusta (*Coffeae Canephora*). *Rona Teknik Pertanian*, 11(2), 50-56.
- [20]. Santoso, Dwi. Waris, Abdul (2020). Uji Kinerja Sistem Kontrol Untuk Pengendalian Suhu Pada Alat Pengereng Biji-Bijian Berbasis Fuzzy Logic. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem* 8(1): 33-39.
- [21]. Setyono, Budi. (2016). Analisis Kebutuhan Alsintan Dalam Usahatani Tanaman Pangan (Padi) Di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*
- [22]. Siahaan, Enzo. (2018). Desain dan Pabrikasi Mesin Planting Benih Jagung Dengan Sistem Cultivator. *JUITECH: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Quality*, 2(1).
- [23]. Sirait, S. Santoso, D. (2019). Teknologi Irigasi Otomatis Bertenaga Surya Di Kelompok Tani Cahaya Tani Kecamatan Tarakan Utara Kota Tarakan. *J-Pen Borneo: Jurnal Ilmu Pertanian* 2(2).
- [24]. Wijaya, R., Hariono, B., Saputra, T., & Rukmi, D. (2020). Development of plant monitoring systems based on multi-camera image processing techniques on hydroponic system. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- [25]. Wiratri, Suhati. (2017) *Demokratis, Inovatif Dan Pemecah Masalah: Sebuah Gaya Kepemimpinan Kelompok Tani Pendorong Peningkatan Produktivitas Petani*. Jember. UNEJ