

PANGAN  
*Media Komunikasi dan Informasi*

Vol. 27 No. 3 Desember 2018

DAFTAR ISI

| ARTIKEL   | Halaman   |
|---|-----------|
| A. Optimalisasi Pemupukan, Jarak Tanam, dan Populasi Tanaman untuk Peningkatan Produktivitas Jagung di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan<br><i>The Optimization of Fertilization, Plant Spacing, and Plant Population to Increase Maize Productivity in Bone, South Sulawesi</i><br>Syafuruddin .....                                      | 165-178   |
| B. Tingkat Serangan Hama Penggerek Batang Jagung <i>Ostrinia furnacalis</i> Guenee (Lepidoptera: Crambidae) pada Beberapa Varietas Jagung Komposit<br><i>Level of Attack of Corn Stem Borer Ostrinia furnacalis Guenee (Lepidoptera: Crambidae) on Some Composite Corn Varieties</i><br>Subiadi dan Suriyanto Sipi .....                  | 179-186   |
| C. Analisis Rantai Pasok Beras Organik di Provinsi Jawa Barat<br><i>Analysis of Organic Rice Supply Chain in West Java Province</i><br>Pradeka Brilyan Purwandoko, Kudang Boro Seminar, Sutrisno, dan Sugiyanta .....   | 187-194   |
| D. Analisis Permintaan Beras di Kota Padang Sumatera Barat : Pendekatan <i>Ordinary Least Squares</i><br><i>Demand Analysis of Rice in Padang West Sumatera : Ordinary Least Squares Approach</i><br>Angelia Leovita dan Dian Fauzi .....   | 195-202   |
| E. Peranan Komoditas Tanaman Pangan Unggulan terhadap Kesempatan Kerja dan Pendapatan di Kabupaten Sukoharjo (Analisis <i>Input-Output</i> )<br><i>The Role of Leading Food Crop Commodities toward Job Opportunities and Income in Sukoharjo Regency (Input-Output Analysis)</i><br>Tuminem, Suprapti Supardi, dan Minar Ferichani ..... | 203-214   |
| F. Potensi Pati Resisten Beras sebagai Bahan Pangan Fungsional<br><i>The Potential of Rice Resistant Starch as Fungsional Food Ingredient</i><br>Zalniati Fonna Rozali, Endang Yuli Purwani, Diah Iskandriati, Nurheni Sri Palupi, dan Maggy Thenawidjaja Suhartono .....   | 215-224   |
| G. Teknologi Pengolahan dan Peningkatan Nilai Gizi Dodol<br><i>Processing Technology and Nutritional Improvements of Dodol</i><br>Gusti Setiavani, Sugiyono, Adil B. Ahza, dan Nugraha E. Suyatma .....   | 225 - 234 |

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala perkenan dan kuasa-Nya, Jurnal PANGAN Vol. 27 No. 3 Desember 2018 ini dapat diterbitkan. Ucapan terima kasih dan apresiasi yang sebesar-besarnya disampaikan kepada para penulis yang telah berpartisipasi dalam mengirimkan karyanya, juga kepada penyunting ahli yaitu : Prof. (Riset). Dr. Ir. Didi Ardi Suriadikarta, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Purwiyatno Hariyadi, Prof. Dr. Ir. Fransiska Rungkat Zakaria, M.Sc., Prof. Dr. Ir. C. Hanny Wijaya, M.Agr., Prof. Dr. Ir. Made Astawan, MS, Dr. Ir. Feri Kusnandar, M.Sc., dan Dr. Ir. Lilik Tri Indriyati, M.Sc.

Pada edisi ketiga tahun 2018 ini, Jurnal PANGAN kembali hadir dengan lima artikel ilmiah (*research article*) dan dua artikel kajian (*review article*) yang terkait komoditi pangan jagung dan beras. Artikel ilmiah pertama merupakan tulisan Syafruddin dengan judul **“Optimalisasi Pemupukan, Jarak Tanam, dan Populasi Tanaman untuk Peningkatan Produktivitas Jagung di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan”**. Artikel selanjutnya dengan judul **“Tingkat Serangan Hama Penggerek Batang Jagung *Ostrinia furnacalis* Guenee (Lepidoptera: Crambidae) pada Beberapa Varietas Jagung Komposit”** merupakan hasil tulisan dari Subiadi dan Surianto Sipi. Artikel Pradeka Brilyan Purwandoko, Kudang Boro Seminar, Sutrisno, dan Sugiyanta mengangkat tema **“Analisis Rantai Pasok Beras Organik di Provinsi Jawa Barat”**. Selanjutnya, Angelia Leovita dan Dian Fauzi menulis artikel tentang **“Analisis Permintaan Beras di Kota Padang Sumatera Barat : Pendekatan *Ordinary Least Squares*”**. Melengkapi rangkaian artikel ilmiah, hadir artikel yang ditulis oleh Tuminem, Suprapti Supardi, dan Minar Ferichani dengan judul **“Peranan Komoditas Tanaman Pangan Unggulan terhadap Kesempatan Kerja dan Pendapatan di Kabupaten Sukoharjo (Analisis *Input-Output*)”**.

Artikel *review* pertama merupakan tulisan dari Zalnati Fonna Rozali, Endang Yuli Purwani, Diah Iskandriati, Nurheni Sri Palupi, dan Maggy Thenawidjaja Suhartono yang mengangkat tema beras dengan judul **“Potensi Pati Resisten Beras sebagai Bahan Pangan Fungsional”**. Artikel *review* selanjutnya merupakan artikel penutup pada Jurnal PANGAN edisi ini merupakan tulisan Gusti Setiavani, Sugiyono, Adil B. Ahza, dan Nugraha E. Suyatma dengan judul **“Teknologi Pengolahan dan Peningkatan Nilai Gizi Dodol”**.

Akhirnya Redaksi berharap jurnal PANGAN dapat menjadi media informasi mengenai pangan yang senantiasa memberikan nilai tambah bagi semua pemangku kepentingan. Atas dukungan Anda pula semoga kami bisa terus menghadirkan edisi-edisi selanjutnya.

Selamat membaca.

Redaksi

# Optimalisasi Pemupukan, Jarak Tanam, dan Populasi Tanaman untuk Peningkatan Produktivitas Jagung di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan

## *The Optimization of Fertilization, Plant Spacing, and Plant Population to Increase Maize Productivity in Bone, South Sulawesi*

Syafruddin

Peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Serealia  
Jl. Dr. Ratulangi No 274. Maros, Sulawesi Selatan  
Email : syaf.syafruddin@gmail.com

Diterima : 13 Juli 2018

Revisi : 12 November 2018

Disetujui : 10 Desember 2018

### ABSTRAK

Peningkatan produktivitas dan efisiensi usahatani jagung dapat dilakukan antara lain dengan mengoptimalkan pemupukan, jarak tanam, dan populasi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk merekomendasikan pemupukan N, P, dan K juga jarak tanam dan populasi tanaman yang optimal pada sentra pengembangan tanaman jagung di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Penelitian dilaksanakan pada bulan April–Juli 2016. Pemupukan, jarak tanam, dan populasi optimal diperoleh dengan menggunakan program Pemupukan Jagung Spesifik Lokasi (PuJS) berdasarkan data rata-rata produktivitas yang diperoleh petani, sifat fisik dan kimia tanah, jarak tanam, populasi tanaman, pemupukan di tingkat petani, dan target/ peluang hasil pada masing-masing sentra pertanaman jagung pada setiap kecamatan di Kabupaten Bone. Teknologi dapat direkomendasikan jika mempunyai *Marginal Rate Return* (MRR) > 100 persen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan optimal jagung di Kabupaten Bone adalah 150–170 kg N, 47–57 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 29–63 kg K<sub>2</sub>O, dan 0–24 kg S per hektar dengan nilai MRR 210–484 persen dengan kenaikan hasil sebesar 2,9–3,7 ton/ha. Jarak tanam 70 cm x 20 cm, 60 cm x 25 cm, dan 80 cm x 18 cm dengan populasi optimal 66.666–71.429 tanaman/ha. Hasil penelitian ini layak diterapkan karena mempunyai nilai MRR > 100 persen. Penerapan hasil penelitian ini akan membutuhkan biaya yang lebih tinggi, tetapi juga menghasilkan pendapatan, keuntungan, dan rasio R-C lebih tinggi dibanding yang dilakukan petani saat ini.

kata kunci : pemupukan, jagung, spesifik lokasi

### ABSTACT

Increased productivity and efficiency of corn farming can be obtained through several treatments such as optimizing fertilization, spacing, and plant populations. This study was aimed to recommend the fertilization of N, P, and K, as well as plant spacing and plant population which optimal at maize cropping development center in Bone, South Sulawesi. The study was conducted from April to July 2016. The optimization of fertilization, plant spacing and the population was obtained by using the Maize Nutrient Expert (MNE) based on the average productivity of maize in farmers level, soil physical and chemical properties, plant spacing, plant population, fertilizer dosage used by farmers (existing fertilization), and attainable yield at each sub-district in Bone District. Technology will be recommended if it has a *Marginal Rate Return* (MRR) > 100 percent. The results of the research showed that optimal maize fertilization in Bone District was 150–170 kg N, 47–57 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 29–63 kg K<sub>2</sub>O, and 0–24 kg S per hectare with MRR 210–484 percent and the increase in yield of 2.9–3.7 ton/ha. Plant spacing of 70 cm x 20 cm, 60 cm x 25 cm, and 80 cm x 18 cm with the optimal population at 66,666–71,429 plants/ha. These results are feasible to be applied as the recommendation of improved technology on maize cropping because it has a value of MRR > 100 percent. The application of this recommendation will require higher costs, but on another side, it also generates higher revenues, profits, and the R-C ratio than that of technology existing at farmers.

keywords : fertilization, maize, site specific

---

## I. PENDAHULUAN

Jagung adalah komoditas tanaman pangan strategis kedua setelah padi. Kebutuhan jagung untuk pakan dan industri berbahan jagung (minyak jagung, makan ringan, dan lain-lain) terus meningkat setiap tahunnya seiring dengan pertumbuhan penduduk. Program Kementerian Pertanian untuk tanaman jagung saat ini adalah tercapainya swasembada jagung pada tahun 2017–2018 tanpa harus impor. Produksi jagung tahun 2018 ditargetkan sekitar 30,5 juta ton atau meningkat minimal 5 persen dibandingkan tahun sebelumnya. Target produksi tersebut dapat dicapai melalui perluasan areal tanam, dengan target tambahan luas tanam baru adalah 3,5 juta ha dan peningkatan produktivitas jagung dari 5,4 ton/ha menjadi 6,5 ton/ha (Dirjen Tanaman Pangan, 2017). Target produksi jagung sangat berpeluang dicapai mengingat hasil penelitian jagung dari berbagai institusi baik pemerintah maupun swasta telah mampu menyediakan teknologi produksi jagung dengan tingkat produktivitas 7,0–12,0 ton/ha, tergantung pada potensi lahan dan teknologi produksi yang diterapkan.

Pemupukan masih menjadi salah satu faktor kunci dalam pencapaian potensi hasil suatu varietas, namun diperlukan kecermatan dalam penggunaannya. Pupuk untuk tanaman pangan, terutama pupuk urea, ZA, phonska, dan pupuk majemuk lainnya masih disubsidi harganya, akan tetapi subsidi tersebut secara bertahap dikurangi dan pada akhirnya ditiadakan. Hal ini mengakibatkan harga pupuk cenderung semakin meningkat, sehingga berdampak terhadap peningkatan rasio biaya pemupukan dengan nilai produksi dan penurunan pendapatan petani jagung, karena itu diperlukan peningkatan efisiensi pemupukan. Peningkatan efisiensi pemupukan dapat diperoleh melalui pemupukan berimbang. Pemupukan berimbang adalah pemberian pupuk yang sesuai kebutuhan tanaman yang masih kurang dalam tanah dengan mempertimbangkan kemampuan tanah menyediakan hara secara alami dan kontinuitas pertanaman. Pemberian pupuk berimbang bersifat spesifik lokasi. Pemupukan spesifik lokasi selain meningkatkan efisiensi pemupukan, produktivitas, dan pendapatan petani, juga dapat mempengaruhi keberlanjutan

sistem produksi, kelestarian lingkungan, dan penghematan sumberdaya energi.

Penentuan rekomendasi pemupukan spesifik lokasi pada tanaman jagung dapat menggunakan perangkat lunak PuJS/MNE. Rekomendasi pemupukan berdasarkan program PuJS/MNE selaras dengan prinsip pengelolaan hara spesifik lokasi, yaitu: menggunakan data hara tersedia, menggunakan pupuk N, P, dan K, dan hara lainnya yang secara optimum untuk mencapai hasil tinggi, menghindari pemberian hara ke tanaman secara berlebihan, mengurangi degradasi kesuburan tanah, dan meminimalkan dampak lingkungan (IPNI dan Badan Litbang Pertanian 2009, Pooniya, dkk., 2015). Pemupukan jagung spesifik lokasi menggunakan metode PuJS/MNE telah divalidasi di beberapa lokasi. Pemupukan spesifik lokasi berdasarkan metode PuJS/MNE dapat meningkatkan efisiensi pemupukan pada tanaman jagung sebesar 8–22 persen dibandingkan dengan pemupukan yang dilakukan di tingkat petani di Indonesia (Zaini 2011, Pampolino, dkk., 2012), mengurangi takaran pupuk sebesar 34 persen, serapan hara dan efisiensi penggunaan hara N, P, dan K, menekan kehilangan hara N dan dampak lingkungan, meningkatkan hasil tanaman pendapatan petani di China (Yun-peng, dkk., 2013; Xu, dkk., 2014), serta di India meningkatkan hasil jagung sebesar 10–15 persen lebih tinggi dibandingkan dengan pemupukan di tingkat petani dan rekomendasi umum (Satyanarayana, dkk., 2013; Shahi, dkk., 2014).

Selain pemupukan, pengaturan jarak tanam dengan populasi yang optimal juga menjadi faktor penentu dalam peningkatan produktivitas jagung. Jarak tanam yang lebar menyebabkan populasi panen yang rendah, sehingga jumlah tongkol yang dipanen tidak maksimal, sebaliknya populasi tanam yang rapat dapat menimbulkan persaingan dalam memperoleh intensitas cahaya matahari, hara, dan air mengakibatkan ukuran tongkol dan biji kecil. Populasi yang optimal untuk tanaman jagung di daerah tropis adalah 65.000–75.000 tanaman/ha dan dengan satu tanaman per lubang tanam (IPNI dan Badan Litbang Pertanian 2009).

Informasi kebutuhan pupuk dan jarak tanam atau populasi tanaman yang optimal pada

pertanaman jagung yang spesifik lokasi sangat dibutuhkan petani atau pengguna lainnya untuk menjamin pertumbuhan, produktivitas jagung, dan keuntungan yang memuaskan. Penelitian ini bertujuan memperoleh perbaikan rekomendasi pemupukan N, P, dan K pada tanaman jagung yang spesifik lokasi berdasarkan agroekosistem pada lahan pengembangan jagung di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan.

## II. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan sejak bulan April sampai dengan Juli 2016. Penelitian menggunakan metode survei. Data dikumpulkan berdasarkan pertanyaan pada isian program perangkat lunak PuJS/MNE versi 1.11 yang dikembangkan oleh *International Plant Nutrition Institute* (IPNI).

Tahapan pelaksanaan penelitian dilakukan sebagai berikut:

### 2.1. Pengumpulan data sekunder

Data sekunder yang dikumpulkan berupa data luas lahan pertanaman jagung dan sebaran jenis tanah di setiap kecamatan di Kabupaten Bone. Dari data luas lahan dan jenis tanah yang dominan terdapat di setiap kecamatan, dipilih dua desa untuk mewakili masing-masing kecamatan. Data dari lahan pertanaman jagung yang dipilih adalah dari lahan yang pertanamannya berada

dalam satu hamparan (tidak terpisah). Data produktivitas jagung tertinggi yang pernah dicapai berdasarkan hasil penelitian digunakan sebagai data standar peluang/target hasil yang akan digunakan dalam simulasi.

### 2.2. Survei Sistem Usahatani Jagung

Data dan informasi yang dikumpulkan adalah jarak tanam, populasi tanaman, pemupukan, dan biaya usahatani di tingkat petani di setiap sentra pengembangan jagung yang dipilih. Data dan informasi yang diperoleh dilakukan melalui wawancara secara langsung terhadap 8–10 petani responden yang dilakukan pada saat panen. Responden terdiri dari ketua kelompok tani dan anggota petani jagung. Data hasil atau produktivitas jagung, jarak tanam, dan populasi tanaman diperoleh secara langsung di lapang. Hasil jagung diperoleh dengan cara menimbang berat tongkol dari lahan dengan luas 100 m<sup>2</sup> yang selanjutnya dikonversi ke hasil biji pada kadar air 15 persen. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Hasil biji (ton/ha)} = (\text{Berat tongkol 100 m}^2) * \text{rendemen} * (100 - \text{Kadar air}) / (100 - 15) * 10.000$$

Apabila petani responden telah panen (hasil panen masih ada/belum dijual), maka hasil diperoleh dengan cara menimbang 200 tongkol secara acak dan kemudian dikonversi

**Tabel 1.** Luas Lahan, Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Pengembangan Pertanaman Jagung di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan, Tahun 2015

| No    | Kecamatan      | Luas lahan (ha) | Jenis tanah | Status hara |   |                  | pH         | Tekstur |
|-------|----------------|-----------------|-------------|-------------|---|------------------|------------|---------|
|       |                |                 |             | P           | K | C-organik        |            |         |
| 1     | Kahu           | 1.213           | Alfisol     | R           | R | R                | Agak masam | Klei    |
| 2     | Kajuara        | 2.835           | Ultisol     | R           | R | R                | Agak masam | Lom     |
| 3     | Patimpeng      | 1.152           | Ultisol     | R           | S | S                | Agak masam | Lom     |
| 4     | Libureng       | 1.183           | Alfisol     | S           | S | R                | Agak masam | Klei    |
| 5     | Barebbo        | 2.118           | Alfisol     | R           | R | R                | Netral     | Klei    |
| 6     | Lamuru         | 917             | Alfisol     | R           | S | S                | Agak masam | Klei    |
| 7     | Ulaweng        | 2.997           | Entisol     | S           | S | R                | Netral     | Lom     |
| 8     | Palakka        | 990             | Alfisol     | S           | R | R                | Netral     | Lom     |
| 9     | Awang Pone     | 631             | Inceptisol  | S           | S | R                | Netral     | Klei    |
| 10    | Tellu Siatinge | 11.884          | Inceptisol  | R           | T | S                | Agak masam | Lom     |
| 11    | Amali          | 8.740           | Alfisol     | S           | S | R                | Netral     | Lom     |
| 12    | Ajangale       | 4.723           | Vertisol    | S           | T | R                | Netral     | Klei    |
| 13    | Dua Boccoe     | 4.368           | Inceptisol  | S           | R |                  | Netral     | Lom     |
| 14    | Kec. Lainnya   | 7.184           |             |             |   | Tidak dianalisis |            |         |
| Total |                | 50.935          |             |             |   |                  |            |         |

Keterangan: R = rendah, S = sedang, T = tinggi. Dianalisis menggunakan PuTK.



**Tabel 2.** Takaran Pupuk dan Hasil Jagung di tingkat Petani di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan Tahun 2016.

| No | Kecamatan      | Takaran unsur hara yang digunakan petani (kg/ha) |                               |                  |      | Hasil Jagung Rata-Rata (ton/ha) |
|----|----------------|--|-------------------------------|------------------|------|---------------------------------|
|    |                | N  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | S    |                                 |
| 1  | Kahu           | 121,6  | 25,5                          | 25,5             | 20,4 | 5,0                             |
| 2  | Kajuara        | 97,3   | 25,5                          | 25,5             | 8,4  | 5,3                             |
| 3  | Patimpeng      | 97,3   | 25,5                          | 25,5             | 8,4  | 4,9                             |
| 4  | Libureng       | 113,4  | 25,5                          | 25,5             | 8,4  | 4,9                             |
| 5  | Barebbo        | 125,8  | 33,8                          | 33,8             | 0,0  | 5,8                             |
| 6  | Lamuru         | 104,9  | 18,0                          | 18,0             | 20,4 | 5,3                             |
| 7  | Ulaweng        | 132,6  | 25,5                          | 25,5             | 12,0 | 5,6                             |
| 8  | Palakka        | 113,3  | 7,5                           | 7,5              | 0    | 4,6                             |
| 9  | Awang Pone     | 161,5  | 46,5                          | 46,5             | 0    | 6,1                             |
| 10 | Tellu Siatenge | 125,3  | 56,3                          | 56,3             | 0    | 5,8                             |
| 11 | Amali          | 180,4  | 24,0                          | 24,0             | 0    | 5,9                             |
| 12 | Ajangale       | 133,5  | 30,0                          | 30,0             | 0    | 7,0                             |
| 13 | Dua Boccoe     | 118,3  | 16,5                          | 16,5             | 48,0 | 5,8                             |
|    | Rata-rata      | 125,0  | 27,7                          | 27,7             | 9,7  | 5,5                             |

berdasarkan populasi tanaman yang dilakukan responden dan menghitung populasi tanaman di lahan responden. Rumus yang digunakan adalah:

Hasil biji (ton/ha) = (berat 200 tongkol \* rendemen \* (100-Kadar air)/(100-15))\*populasi tanaman per ha.

### 2.3. Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Analisis sifat fisik dan kimia tanah dari lahan pertanaman jagung pada lokasi penelitian adalah kandungan C-organik (bahan organik), hara P, K, pH menggunakan perangkat uji tanah kering (PuTK), sedangkan tekstur tanah kering (PuTK), sedangkan tekstur tanah dilakukan pengamatan langsung di lapangan dengan metode pemijatan dengan jari tangan.

### 2.4. Rekomendasi Pemupukan, Jarak Tanam, dan Populasi Tanaman Optimal

Data yang diperoleh selanjutnya disimulasikan menggunakan perangkat lunak Pemupukan Jagung Spesifik Lokasi (PuJS) atau *Maize Nutrient Expert (MNE) versi 1.1.* yang dikembangkan oleh *International Plant Nutrient Institute (IPNI)*. Dari simulasi tersebut dihasilkan rekomendasi pemupukan N, P, dan K, serta jarak tanam dan populasi tanaman, sedangkan rekomendasi pemupukan belerang (S) dilakukan berdasarkan analisis tanah (pH tanah) dan respon pemupukan S (pupuk amonium sulfat/ZA) terhadap produktivitas jagung berdasarkan informasi petani.

### 2.5. Kelayakan Finansial Teknologi Rekomendasi

Rekomendasi teknologi (perbaikan pemupukan, jarak tanam, dan populasi tanaman jagung) diperoleh berdasarkan analisis usahatani yang meliputi biaya produksi, penerimaan, keuntungan, dan nisbah R/C (*revenue/cost*). Selain itu, dilakukan juga analisis untuk mendapatkan nilai *Marginal Rate Return (MRR)* yang tinggi. Penghitungan MRR menggunakan rumus CIMMYT 1988 sebagai berikut:

$$MRR = (P_{Rek} - P_{Ex}) / (B_{Rek} - B_{Ex}) * 100\% \dots (1)$$

Keterangan :

- P<sub>Rek</sub> = Pendapatan kotor berdasarkan teknologi rekomendasi PuJS/ MNE
- P<sub>Ex</sub> = Pendapatan kotor berdasarkan teknologi yang biasa digunakan petani
- B<sub>Rek</sub> = Biaya produksi berdasarkan teknologi rekomendasi
- B<sub>Ex</sub> = Biaya produksi berdasarkan teknologi yang biasa digunakan di petani

Jika MRR > 100 persen maka teknologi yang direkomendasikan layak diterapkan untuk produksi jagung dan pendapatan petani jagung di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan.

**Tabel 3.** Rata-rata Hasil Jagung, Jenis dan Dosis Pupuk, serta Waktu Pemberian Pupuk pada Pertanaman Jagung di Tingkat Petani di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan, Tahun 2016

| No | Kecamatan      | Jenis, Dosis, dan Waktu Pemberian Pupuk |         |      |                   |         |
|----|----------------|---|---------|------|-------------------|---------|
|    |                | 10–15 HST (kg/ha)                       |         |      | 50–60 HST (kg/ha) |         |
|    |                | Urea                                    | Phonska | ZA   | Urea              | Phonska |
| 1  | Kahu           | 85                                      | 85      | 85   | 85                | 85      |
| 2  | Kajuara        | 70                                      | 85      | 35   | 70                | 85      |
| 3  | Patimpeng      | 70                                      | 85      | 35   | 70                | 85      |
| 4  | Libureng       | 90                                      | 85      | 35   | 85                | 85      |
| 5  | Barebbo        | 100                                     | 125     | -    | 100               | 100     |
| 6  | Lamuru         | 75                                      | 120     | 85   | 75                | -       |
| 7  | Ulaweng        | 105                                     | 85      | 50   | 105               | 85      |
| 8  | Palakka        | 115                                     | 50      | -    | 115               | -       |
| 9  | Awang Pone     | 125                                     | 155     | -    | 125               | 155     |
| 10 | Tellu Siatenge | 75                                      | 375     | -    | 75                | -       |
| 11 | Amali          | 170                                     | 80      | -    | 170               | 80      |
| 12 | Ajangale       | 100                                     | 200     | -    | 125               | -       |
| 13 | Dua Boccoe     | 65                                      | 55      | 200  | 65                | 55      |
|    | Rata-rata      | 95,8                                    | 121,9   | 40,4 | 97,3              | 67,9    |

Keterangan : \* = Pupuk majemuk yang banyak beredar ditingkat petani adalah Phonska dengan kandungan 15:15:15 (N,P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O)

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Potensi Lahan

Luas pertanaman jagung di Kabupaten Bone tahun 2015 adalah 50.935 ha, 58 persen dari luas tersebut, yang terkonsentrasi di empat kecamatan yang saling berdekatan, yaitu di Kecamatan Tellu Siatenge 11.884 ha, kecamatan Amali 8.740 ha, Kecamatan Ajangale 4.723 ha, dan Kecamatan Dua Boccoe 4.368 ha (BPS Bone, 2016). Jenis tanah utama pada pengembangan jagung di Kabupaten Bone adalah Alfisol, Ultisol, Inceptisol, dan Vertisol. Sifat fisik dan kimia tanah bervariasi antar lokasi. Tekstur tanah tergolong klei atau lom, dengan pH agak masam sampai netral. Status hara P tergolong rendah sampai sedang. K tergolong rendah sampai tinggi, dan C-organik rendah, kecuali Tellu Siatenge yang tergolong sedang (Tabel 1). Berdasarkan jenis tanah yang ada, wilayah tersebut cukup baik untuk pengembangan jagung, namun dari segi sifat kesuburan tanah masih membutuhkan tambahan hara melalui pemupukan agar mendapatkan hasil yang memadai pada semua lokasi.

#### 3.2. Pengelolaan Pemupukan dan Hasil Jagung di Tingkat Petani

Takaran pupuk yang digunakan petani bervariasi setiap lokasi, rata-rata takaran

pupuk di setiap kecamatan adalah 97,3–180 kg N/ha, 7,5–56,3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, dan 7,5–56,3 kg K<sub>2</sub>O, dan 0–48,0 kg S/ha (Tabel 2), dengan produktivitas jagung sebesar 4,6–7,0 ton/ha. Berdasarkan produktivitas jagung di tingkat petani saat ini dan kandungan hara N, P, K, dan C-organik (Tabel 1) di masing-masing lokasi tampaknya takaran pupuk N yang diaplikasikan pada semua lokasi dan pemupukan P dan K di Kecamatan Awang Pone, dan Tellu Siatenge tergolong tinggi. Untuk memperoleh hasil 4,6–7 ton/ha membutuhkan 55–110 kg N/ha dan 30–40 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (Syafuruddin 2015, dan Syafuruddin 2016). Pemberian pupuk dalam jumlah yang cukup dan seimbang menjadi faktor kunci dalam peningkatan produktivitas dan produksi jagung (Attanandana dan Yost, 2003). Hasil jagung dan keuntungan meningkat jika menggunakan pupuk N, P, K, dan S yang seimbang (Ferguson, dkk., 2002; Murni, dkk., 2010; Satyanarayana, dkk., 2011). Keseimbangan kombinasi pupuk N, P, dan K mempengaruhi efisiensi penggunaan hara (Syafuruddin, dkk., 2006). Pemupukan N atau K yang berlebih pada tanaman jagung mengakibatkan penurunan hasil jagung (Grzebisz, dkk., 2014). Oleh karena itu, pemupukan N, P, dan K yang berimbang sangat diperlukan.

Jenis pupuk yang umum digunakan petani di Kabupaten Bone pada tanaman jagung adalah

Urea yang dikombinasi dengan pupuk ZA dan pupuk majemuk phonska (Tabel 3). Pemberian pupuk urea dan phonska dilakukan dua kali yaitu pada umur 10–15 hst dan 50–60 hst, sedangkan ZA diaplikasikan satu kali bersamaan dengan pemberian pupuk urea pertama. Metode aplikasi pemupukan yang dilakukan petani saat ini adalah dengan meletakkan pupuk di samping baris tanaman (tanpa ditutup tanah), metode seperti ini akan menyebabkan banyak pupuk yang akan hilang baik karena penguapan ataupun pencucian. Karena itu metode pemupukan di tingkat petani harus diperbaiki.

Varietas hibrida yang ditanam umumnya adalah Bisi-2, Bisi-18, Pioner-30, Pioner-31, NK-212, dan NK-995 dengan potensi hasil 12–13 ton/ha (Aqil, dkk., 2012). Karena itu, dengan hasil petani yang hanya 4,6–7,0 ton/ha, maka terdapat peluang untuk meningkatkan hasil jagung di tingkat petani di Kabupaten Bone melalui perbaikan jarak tanam, populasi tanaman, dan pemupukan.

### 3.3. Rekomendasi Pemupukan Optimal di Kabupaten Bone

Rekomendasi takaran pupuk optimal di suatu lokasi tergantung pada (i) target/peluang hasil tanaman yang dapat dicapai; (ii) kemampuan tanah menyediakan hara; dan (iii) kebutuhan hara tanaman (Syafuruddin, 2016). Target hasil/peluang hasil tanaman dapat diperoleh (i) hasil penelitian pemupukan menggunakan metode

*omission plot*; (ii) hasil tertinggi yang pernah dicapai di lokasi tersebut dengan pengelolaan tanaman yang baik dan tanpa pembatas hara; dan (iii) 80 persen dari potensi varietas yang dikembangkan (Syafuruddin, 2015). Berdasarkan informasi petani bahwa jika menggunakan benih hibrida yang baik tumbuhnya, dipupuk secara lengkap (N, P, dan K) dan dengan curah hujan yang baik (tidak terjadi kekeringan) di Kecamatan Awang Pone, Amali, dan di Ajangale hasil atau produktivitas jagung dapat mencapai 9 ton/ha, sedangkan berdasarkan varietas yang dikembangkan (Bisi-2, Bisi-18, Pioner-30, Pioner-31, NK-212, dan NK-995) mempunyai potensi hasil 12–13 ton/ha (Aqil, dkk., 2012). Hasil penelitian pada Inceptisol di Kecamatan Barebbo, dengan pemupukan 180 kg N + 90 kg  $P_2O_5$  + 60 kg  $K_2O$  menghasilkan jagung pipilan kering dengan kadar air 15 persen sebesar 8,72 ton/ha Syafuruddin, dkk. (2006). Karena itu produktivitas jagung di Kabupaten Bone seharusnya dapat ditingkatkan dari rata-rata 5,5 ton/ha menjadi 8–9 ton/ha.

Untuk meningkatkan produktivitas jagung di Kabupaten Bone diperlukan perbaikan dalam pengelolaan pemupukannya. Rekomendasi pemupukan yang layak digunakan dalam menentukan takaran pupuk agar di Kabupaten Bone terjadi peningkatan produktivitas jagung didasarkan pada target/peluang hasil dari hasil penelitian (Syafuruddin, dkk., 2006) dan hasil tertinggi yang pernah dicapai petani adalah 8–9

**Tabel 4.** Rekomendasi takaran hara N, P, dan K dan Peluang Hasil Jagung di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan, Tahun 2016.

| No | Kecamatan      | Rekomendasi takaran hara (kg/ha) |          |        |    | Target hasil (ton/ha) |
|----|----------------|----------------------------------|----------|--------|----|-----------------------|
|    |                | N                                | $P_2O_5$ | $K_2O$ | S  |                       |
| 1  | Kahu           | 170                              | 57       | 59     | -  | 8                     |
| 2  | Kajuara        | 170                              | 57       | 59     | -  | 8                     |
| 3  | Patimpeng      | 170                              | 57       | 59     | -  | 8                     |
| 4  | Libureng       | 170                              | 47       | 29     | -  | 8                     |
| 5  | Barebbo        | 170                              | 57       | 59     | 24 | 8                     |
| 6  | Lamuru         | 150                              | 47       | 29     | -  | 9                     |
| 7  | Ulaweng        | 170                              | 47       | 59     | 24 | 8                     |
| 8  | Palakka        | 150                              | 47       | 59     | 24 | 8                     |
| 9  | Awang Pone     | 170                              | 50       | 33     | 24 | 9                     |
| 10 | Tellu Siatenge | 150                              | 57       | 29     | -  | 9                     |
| 11 | Amali          | 150                              | 47       | 29     | 24 | 9                     |
| 12 | Ajangale       | 150                              | 50       | 33     | 24 | 9                     |
| 13 | Dua Boccoe     | 170                              | 50       | 63     | 24 | 9                     |
|    | Rata-rata      | 162                              | 52       | 46     | 18 | 8,5                   |



ton/ha. Berdasarkan hasil program PuJS/MNE dengan memasukkan data produktivitas yang diperoleh petani saat ini dan managemennya serta sifat fisik dan kimia tanah seperti pada Tabel 1, dengan target/peluang hasil jagung yang dapat diperoleh 8–9 ton/ha, maka pemupukan yang direkomendasikan berdasarkan keluaran dari program PuJS/MNE pada tanaman jagung di Kabupaten Bone adalah 150–170 kg N/ha, 47–57 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 29–63 kg K<sub>2</sub>O/ha, dan 0–32,5 kg S. Untuk pemupukan S, tampaknya di Kecamatan Kahu, Kajuara, Patimpeng, Libureng, Lamuru, Tellu Siatenge karena tanahnya bersifat masam tidak perlu diberi

jika tanaman jagung dan padi diberi ZA warna daun lebih hijau serta berat/karung (bobot) dan produksinya relatif lebih tinggi dibanding jika tidak diberi ZA. Pada lahan petani di Kecamatan Ulaweng, Barebbo, dan Palakka tampak adanya batuan kapur. Rekomendasi masing-masing kecamatan disajikan pada Tabel 4. Takaran pupuk N, P, dan K yang direkomendasikan lebih tinggi (kecuali pemupukan N di Kecamatan Amali, pemupukan K di Kecamatan di Tellu Siatenge yang lebih rendah), akan tetapi tingkat hasil yang dicapai juga lebih tinggi 2,9–3,7 ton/ha dibanding pemupukan yang dilakukan petani saat ini. Pemberian pupuk N,P, dan K secara

**Tabel 5.** Rekomendasi Jenis, Dosis, dan Waktu Pemberian Pupuk pada Pertanaman Jagung di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan, Tahun 2016.

| No | Kecamatan      | Target hasil (ton/ha) | Rekomendasi Jenis, Dosis, dan Waktu pemberian pupuk |                |     |                  |                |
|----|----------------|-----------------------|---|----------------|-----|------------------|----------------|
|    |                |                       | ≤ 10 HST (kg /ha)                                   |                |     | 35–40HST (kg/ha) |                |
|    |                |                       | Urea  | Pupuk majemuk* | ZA  | Urea             | Pupuk majemuk* |
| 1  | Kahu           | 8                     | 123   | 190            | 0   | 123              | 190            |
| 2  | Kajuara        | 8                     | 123   | 190            | 0   | 123              | 190            |
| 3  | Patimpeng      | 8                     | 123   | 190            | 0   | 123              | 190            |
| 4  | Libureng       | 8                     | 134   | 157            | 0   | 134              | 157            |
| 5  | Barebbo        | 8                     | 71  | 190            | 100 | 123              | 190            |
| 6  | Lamuru         | 9                     | 112   | 157            | 0   | 112              | 157            |
| 7  | Ulaweng        | 8                     | 82  | 157            | 100 | 134              | 157            |
| 8  | Palakka        | 8                     | 60  | 157            | 100 | 112              | 157            |
| 9  | Awang Pone     | 9                     | 78  | 167            | 100 | 130              | 167            |
| 10 | Tellu Siatenge | 9                     | 101   | 190            | 0   | 101              | 190            |
| 11 | Amali          | 9                     | 60  | 157            | 100 | 112              | 157            |
| 12 | Ajangale       | 9                     | 57  | 167            | 100 | 109              | 167            |
| 13 | Dua Boccoe     | 9                     | 78  | 167            | 100 | 130              | 167            |
|    | Rata-rata      | 8,5                   | 92  | 172            | 54  | 120              | 172            |

Keterangan : \* = Pupuk majemuk yang banyak beredar ditingkat petani adalah phonska dengan kandungan 15:15:15 (N,P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O)

pupuk S (ZA), Sedangkan kecamatan lainnya membutuhkan 32,5 kg S/ha. Pemberian S (ZA) untuk tanaman jagung pada tanah dengan pH <6 tidak memberikan produktivitas yang lebih tinggi dibanding dengan pemberian urea, tetapi pemberian ZA pada tanah berkapur (pH >7) memberikan produktivitas jagung lebih tinggi di banding urea (Syafuruddin, dkk., 2007). Petani di Kecamatan Tellu Siatenge menginformasikan bahwa tidak nampak perbedaan warna daun dan produktivitas jika diberi ZA dibanding tidak diberi ZA, sebaliknya petani di Kecamatan Ulaweng, Barebbo, dan Palakka menginformasikan bahwa

lengkap pada *Inceptisol* di Bone memberikan hasil lebih tinggi dibanding tanpa pemberian salah satu hara N, P, atau K yang dibutuhkan (Syafuruddin, dkk., 2006).

Efisiensi pemupukan yang tinggi tidak hanya ditentukan oleh takaran pupuk yang tepat, tetapi juga harus disesuaikan dengan jenis pupuk, cara, dan waktu pemberian yang tepat serta pengelolaan tanaman. Jenis pupuk yang direkomendasikan harus disesuaikan dengan ketersediaan pupuk tersebut di lokasi pengembangan, sehingga petani mudah melaksanakannya. Di Kabupaten Bone, pupuk

**Tabel 6.** Jarak Tanam dan Populasi Tanaman di tingkat Petani dan Rekomendasi Perbaikannya pada setiap Kecamatan di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan, Tahun 2016

| Kecamatan         | Saat ini                   |                          | Rekomendasi               |                          |
|-------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
|                   | Jarak tanam**<br>(cm x cm) | Populasi<br>(tanaman/ha) | Jarak tanam*<br>(cm x cm) | Populasi<br>(tanaman/ha) |
| 1 Kahu            | 70 x 40                    | 71.429                   | 70 x 20                   | 71.429                   |
| 2 Kajuara         | 70 x 50                    | 57.143                   | 70 x 20                   | 71.429                   |
| 3 Patimpeng       | 70 x 50                    | 57.143                   | 70 x 20                   | 71.429                   |
| 4 Libureng        | 60 x 50                    | 66.667                   | 60 x 25                   | 66.667                   |
| 5 Barebbo         | 80 x 40                    | 62.500                   | 80 x 18                   | 69.444                   |
| 6 Lamuru          | 70 x 50                    | 57.143                   | 70 x 20                   | 71.429                   |
| 7 Ulaweng         | 70 x 50                    | 57.143                   | 70 x 20                   | 71.429                   |
| 8 Palakka         | 70 x 40                    | 71.429                   | 70 x 20                   | 71.429                   |
| 9 Awang Pone      | 80 x 50                    | 50.000                   | 80 x 18                   | 69.444                   |
| 10 Tellu Siatinge | 75 x 40                    | 66.667                   | 70 x 20                   | 71.429                   |
| 11 Amali          | 70 x 40                    | 71.429                   | 70 x 20                   | 71.429                   |
| 12 Ajangale       | 70 x 40                    | 71.429                   | 70 x 20                   | 71.429                   |
| 13 Dua Boccoe     | 70 x 50                    | 57.143                   | 70 x 20                   | 71.429                   |

Keterangan: \* satu tanaman per lubang tanam \*\* dua tanaman per lubang tanam

yang tersedia di tingkat petani adalah urea, phonska, dan ZA, karena itu jenis pupuk tersebut yang direkomendasikan untuk digunakan di Kabupaten Bone. Pupuk urea mengandung hara 46 persen N, ZA mengandung hara 21 persen N, dan 24 persen S, sedangkan pupuk phonska terdiri dua jenis, phonska subsidi mengandung hara N,  $P_2O_5$ , dan  $K_2O$  masing-masing 15 persen, serta phonska tidak disubsidi disamping mengandung N,  $P_2O_5$ , dan  $K_2O$  masing-masing 15 persen juga mengandung S sebanyak 10 persen.

Rekomendasi pemupukan pada setiap lokasi menggunakan pupuk tersebut dihitung didasarkan pada kebutuhan hara N,  $P_2O_5$  atau  $K_2O$  yang dibutuhkan untuk memenuhi kekurangan hara tersebut dalam tanah bagi tanaman jagung dari masing-masing lokasi. Selanjutnya kebutuhan hara tersebut ditambahkan dalam bentuk pupuk majemuk phonska, sehingga kebutuhan hara P, K, dan N diperoleh dari phonska, kekurangan hara N yang tidak bisa dipenuhi melalui pupuk phonska ditambahkan melalui pupuk tunggal seperti urea atau ZA, sedangkan kekurangan K diberikan dari berangkas sisa pertanaman sebelumnya yang dikomposkan. Jika menggunakan phonska subsidi (tidak mengandung S), yang direkomendasikan adalah 94–268 kg urea, 314–380 kg phonska, dan 0–100 kg ZA per ha (Tabel 5). Jika menggunakan pupuk phonska

yang tidak disubsidi (phonska yang mempunyai kandungan S) maka, tidak perlu dipupuk dengan ZA, dan kebutuhan hara N dipenuhi melalui pemberian pupuk urea.

Untuk meningkatkan efektivitas pemupukan dan mengurangi kehilangan hara baik melalui pencucian maupun penguapan hara diperlukan metode pemberian yang tepat. Metode pemberian pupuk yang dilakukan petani di Kabupaten Bone cukup baik karena dilakukan secara bertahap, namun waktu aplikasinya yang kurang tepat, perlu disinkronkan antara laju kebutuhan tanaman dengan ketersediaan hara. Sinkronisasi laju kebutuhan hara dengan ketersediaannya sangat penting untuk menjamin pertumbuhan dan produktivitas yang optimal dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk (Scharf and Lory 2006; Jat, dkk., 2013; Bender, dkk., 2013; Butzen, 2014). Laju tumbuh, serapan hara, dan akumulasi bahan kering tanaman jagung meningkat dengan cepat pada fase vegetatif umur 35–62 HST. Rata-rata serapan hara pada fase tumbuh umur 35–62 HST adalah 3,53 kg N, 0,95 kg  $P_2O_5$ , dan 2,45 kg  $K_2O$  per hari (Jones, dkk., 2011; Bender, dkk., 2013; Ransom and Enders, 2014). Berdasarkan laju tumbuh, akumulasi bahan kering, serapan hara tanaman jagung, dan kehilangan hara akibat pencucian atau penguapan, maka aplikasi pupuk dilakukan secara bertahap, yaitu pupuk urea dan phonska pada umur kurang dari 10 HST dan 35–40 HST

masing-masing  $\frac{1}{2}$  takaran pupuk, sedangkan ZA diaplikasikan seluruhnya pada umur kurang dari 10 HST. Aplikasi pupuk N diberikan secara bertahap, yaitu pada saat tanam dan pada  $\pm 30$  HST, masing-masing  $\frac{1}{2}$  takaran pupuk. Metode pemberian pupuk tersebut memberikan hasil dan keuntungan lebih tinggi dibanding bila semua takaran pupuk diaplikasikan pada saat tanam (Sitthaphanit, dkk., 2010; Abbasi, dkk., 2012; Tadesse, dkk., 2013).

Pemberian urea dalam lubang tanam dengan cara ditugal di samping baris tanaman memberikan jumlah biji/tongkol, bobot 100 biji, dan hasil jagung lebih tinggi dibandingkan dengan cara disebar (Saleem, dkk., 2009). Pemberian pupuk dengan cara tugal lalu ditutup/ditimbun memberikan hasil jagung lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian urea dengan cara disebar di atas permukaan tanah tanpa ditutup/ditimbun (Saleem, dkk., 2009; Zubactirodin, 2011). Karena itu untuk meningkatkan efisiensi pupuk sebaiknya pemupukan dilakukan secara tugal, bukan disebar di permukaan tanah seperti sebagian besar yang dilakukan petani di Kabupten Bone saat ini.

### 3.4. Jarak Tanam dan Populasi Tanaman Optimal

Pemupukan yang direkomendasikan akan memberikan produktivitas sesuai dengan yang target/pejuang hasil jika dilakukan pengelolaan

tanaman yang tepat, diantaranya adalah pengaturan jarak tanam dan populasi tanaman yang optimal. Populasi tanaman yang optimal untuk tanaman jagung di daerah tropis adalah 65.000–75.000 tanaman/ha dan dengan satu tanaman per lubang tanam (IPNI dan Badan Litbang Pertanian, 2009). Penanaman dengan populasi kurang dari 65.000 tanaman/ha akan diperoleh jumlah tongkol panen kurang maksimal, sedangkan jika populasinya lebih dari 75.000 tanaman akan mengakibatkan diameter batang dan ukuran tongkol menjadi kecil sehingga produktivitas akan rendah. Populasi tanaman jagung di Kecamatan Kahu, Libureng, Palakka, Tellu Siatinge, Ajangale, dan Amali berkisar antara 66.667–71.429 tanaman per hektar termasuk dalam populasi optimal dengan jarak tanam 70 cm x 40 cm, 60 cm x 50 cm atau 75 cm x 40 cm, sedangkan di kecamatan lainnya masih di bawah standar optimal (kurang dari 62.500 tanaman per hektar) dengan jarak tanam 70 cm x 40 cm, 60 cm x 50 cm atau 75 cm x 40 cm, 70 cm x 50 cm atau 80 cm x 50 cm (Tabel 6), masing-masing dua tanaman per lubang tanam. Meskipun populasi tanaman jagung di Kecamatan Kahu, Libureng, Palakka, Tellu Siatinge, Ajangale, dan Amali sudah sesuai dengan yang disarankan dalam program PuJS/MNE, namun karena yang ditumbuhkan dua tanaman per lubang tanam, maka untuk meningkatkan hasil jagung, sebaiknya satu tanaman per lubang tanam. Pada populasi tanaman yang sama, hasil

**Tabel 7.** Biaya Tenaga Kerja, Pendapatan, Keuntungan, dan Rasio R-C Teknologi di tingkat Petani Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan, Tahun 2016

| No               | Kecamatan      | Biaya<br>Tenaga Kerja<br>(dalam ribu) | Biaya<br>Saprodi<br>(dalam ribu) | Pendapatan<br>(dalam ribu) | Keuntungan<br>(dalam ribu) | Rasio<br>R-C |
|------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|
| 1                | Kahu           | 2.850                                 | 1.705                            | 12.500                     | 7.945                      | 2,74         |
| 2                | Kajuara        | 2.925                                 | 1.462                            | 13.250                     | 8.863                      | 3,02         |
| 3                | Patimpeng      | 2.825                                 | 1.462                            | 12.250                     | 7.963                      | 2,86         |
| 4                | Libureng       | 2.825                                 | 1.714                            | 12.250                     | 7.711                      | 2,70         |
| 5                | Barebbo        | 3.050                                 | 1.760                            | 14.500                     | 9.691                      | 3,01         |
| 6                | Lamuru         | 2.925                                 | 1.554                            | 13.250                     | 8.771                      | 2,96         |
| 7                | Ulaweng        | 3.000                                 | 1.588                            | 14.000                     | 9.412                      | 3,05         |
| 8                | Palakka        | 2.750                                 | 1.537                            | 11.500                     | 7.213                      | 2,68         |
| 9                | Awang Pone     | 3.125                                 | 1.793                            | 15.250                     | 10.332                     | 3,10         |
| 10               | Tellu Siatinge | 3.050                                 | 2.141                            | 14.500                     | 9.310                      | 2,79         |
| 11               | Amali          | 3.075                                 | 1.988                            | 14.750                     | 9.687                      | 2,91         |
| 12               | Ajangale       | 3.350                                 | 2.073                            | 17.500                     | 12.077                     | 3,23         |
| 13               | Dua Boccoe     | 3.050                                 | 1.306                            | 14.500                     | 10.144                     | 3,33         |
| <b>Rata-rata</b> |                | 3.039                                 | 1.704                            | 14.389                     | 9.646                      | 3,03         |

**Tabel 8.** Biaya Tenaga Kerja, Pendapatan, Keuntungan, Rasio R-C Ratio, dan MRR dari Teknologi yang direkomendasikan (Perbaikan Teknologi), Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan, Tahun 2016

| No | Kecamatan      | Biaya Tenaga kerja<br>(dalam ribu) | Biaya saprodi<br>(dalam ribu) | Pendapatan<br>(dalam ribu) | Keuntungan<br>(dalam ribu) | Rasio R-C | MRR (%) |
|----|----------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------|---------|
| 1  | Kahu           | 4.150                              | 2.325                         | 20.000                     | 13.525                     | 3,09      | 291     |
| 2  | Kajuara        | 4.150                              | 2.325                         | 20.000                     | 13.525                     | 3,09      | 223     |
| 3  | Patimpeng      | 4.150                              | 2.325                         | 20.000                     | 13.525                     | 3,09      | 254     |
| 4  | Libureng       | 4.150                              | 2.205                         | 20.000                     | 13.645                     | 3,15      | 327     |
| 5  | Barebbo        | 4.150                              | 2.431                         | 20.000                     | 13.419                     | 3,04      | 210     |
| 6  | Lamuru         | 4.400                              | 2.205                         | 22.500                     | 15.895                     | 3,41      | 335     |
| 7  | Ulaweng        | 4.150                              | 2.319                         | 20.000                     | 13.531                     | 3,09      | 219     |
| 8  | Palakka        | 4.150                              | 2.240                         | 20.000                     | 13.610                     | 3,13      | 304     |
| 9  | Awang Pone     | 4.400                              | 2.288                         | 22.500                     | 15.812                     | 3,36      | 310     |
| 10 | Tellu Siatenge | 4.400                              | 2.246                         | 22.500                     | 15.854                     | 3,39      | 450     |
| 11 | Amali          | 4.150                              | 2.240                         | 22.500                     | 16.110                     | 3,52      | 484     |
| 12 | Ajangale       | 4.150                              | 2.262                         | 22.500                     | 16.088                     | 3,51      | 405     |
| 13 | Dua Boccoe     | 4.150                              | 2.336                         | 22.500                     | 16.014                     | 3,47      | 276     |
|    | Rata-rata      | 4.208                              | 2.288                         | 21.154                     | 14.658                     | 3,26      | 314     |

tanaman jagung dengan satu tanaman per lubang tanam relatif lebih tinggi 3–16 persen dibandingkan bila terdapat dua tanaman jagung per lubang tanam (Syafruddin, 2016). Karena itu untuk mengoptimalkan pemupukan yang direkomendasikan pada setiap kecamatan di Kabupaten Bone diperlukan perbaikan jarak tanam dan populasi tanaman jagung.

Perbaikan jarak tanam yang mudah diadopsi petani agar diperoleh populasi tanaman yang optimal sebesar 65.000–75.000 tanaman per hektar adalah perubahan pada jarak tanam dalam baris tanaman, sedangkan jarak antar barisan tanaman tetap seperti yang dilakukan petani saat ini. Perbaikan populasi di Kabupaten Bone yang diusulkan adalah dengan populasi 66.667–71.429 tanaman per hektar dengan jarak tanam di Kecamatan Libureng adalah 60 cm x 25 cm, Barebbo dan Awang Pone 80 cm x 18 cm, sedangkan di Kecamatan lainnya 70 cm x 20 cm dengan satu tanaman (Tabel 6). Sistem pertanaman jagung di tingkat petani umumnya menggunakan sistem tanam baris tunggal atau sistem tanam persegi. Untuk menjamin produktivitas jagung yang tinggi di Kabupaten Bone sebaiknya petani menerapkan sistem legowo atau baris ganda. Sistem tanam legowo atau baris ganda memberikan hasil 7–20 persen lebih tinggi dibandingkan dengan sisem

tanam baris tunggal atau sistem tanam persegi (Zubactirodin, dkk., 2011; Syafruddin dan Biba, 2015).

### 3.5. Kelayakan Finansial

Suatu rekomendasi teknologi yang optimal selain mempertimbangkan aspek teknis, juga mempertimbangan aspek ekonominya. Karena itu, untuk dapat direkomendasikan suatu perbaikan teknologi di tingkat petani, maka produktivitas jagung dengan teknologi yang direkomendasikan harus lebih tinggi dibanding teknologi yang saat ini digunakan oleh petani, juga analisis kelayakan finansial dari usahatani. Suatu teknologi baru yang direkomendasikan untuk dapat diadopsi, harus lebih menguntungkan baik dari segi teknis maupun ekonominya (Mai, dkk., 2011). Analisis usahatani terhadap teknologi budidaya yang ada saat ini (*existing*) di petani mempunyai rata-rata biaya pengeluaran untuk upah kerja Rp2.750.000,00–Rp3.350.000,00 dan saprodi Rp1.306.000,00–Rp2.141.000,00 dengan rata-rata pendapatan kotor Rp11.500.000,00–Rp17.500.000,00, dan keuntungan Rp7.213.000,00–Rp12.077.000,00 dengan R-C ratio 2,68–3,33 (Tabel 7). Sedangkan analisis usahatani berdasarkan perbaikan manajemen pemupukan, jarak tanam, dan populasi tanaman meskipun mempunyai biaya yang lebih tinggi dibanding pemupukan digunakan oleh petani, tetapi juga mempunyai pendapatan



kotor, keuntungan, dan R-C ratio lebih tinggi dibanding teknologi digunakan oleh petani. Perbaikan teknologi mempunyai rata-rata pengeluaran biaya upah kerja Rp4.150.000,00–Rp4.400.000,00 dan biaya tenaga kerja Rp2.205.000,00–Rp2.431.000,00 sedangkan rata-rata pendapatan kotor Rp20.000.000,00–Rp22.500.000,00, dan keuntungan Rp13.525.000,00–Rp16.110.000,00 dengan R-C ratio 3,09–3,52 (Tabel 8). Nilai R-C rasio pada rekomendasi perbaikan teknologi >1 dan lebih tinggi dibanding yang digunakan oleh petani pada semua lokasi menunjukkan bahwa teknologi yang direkomendasikan (pemupukan dan jarak tanam/populasi tanaman) layak dikembangkan oleh petani.

Rekomendasi perbaikan teknologi tidak hanya didasarkan keuntungan dan R-C rasio yang lebih tinggi dibanding teknologi yang digunakan oleh petani, tetapi juga harus mempunyai *marginal benefit cost ratio* (MRR) >100 persen (CIMMYT 1988). Nilai MRR rekomendasi di semua lokasi >100 (Tabel 9), ini menunjukkan bahwa semua rekomendasi pemupukan dan jarak tanam/populasi tanaman (Tabel 5 dan 6) layak pada masing-masing lokasi. Nilai MRR 210–484 persen.

Disamping itu, untuk memproduksi 1 kg hasil biji berdasarkan teknologi digunakan oleh petani menggunakan biaya lebih tinggi, yaitu Rp751,00–Rp 932,00 dibanding yang direkomendasikan hanya Rp718,00–Rp 809,00. Karena itu, untuk meningkatkan efisiensi usahatani, produktivitas jagung, dan keuntungan petani di masing-masing lokasi dapat menggunakan rekomendasi perbaikan pemupukan, jarak tanam dan populasi tanaman seperti pada Tabel 5 dan 6.

#### IV. KESIMPULAN

**Pertama**, pemupukan berimbang yang optimal pada tanaman jagung di Kabupaten Bone adalah 150–170 kg N, 47–67 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 29–63 kg K<sub>2</sub>O, dan 0–24 kg S per hektar.

**Kedua**, populasi optimal berkisar antara 66.666–71.429 tanaman/ha, dengan jarak tanam 70 cm x 20 cm, 60 cm x 25 cm, dan 80 cm x 18 cm.

**Ketiga**, teknologi yang direkomendasikan dapat menaikkan hasil jagung sebesar 2,9–3,7 ton/ha dan menghasilkan keuntungan serta

rasio R-C lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilakukan petani saat ini. Nilai MRR teknologi yang direkomendasikan sebesar 210–484 persen.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Bapak Adrian (Pensiunan teknis Balitsereal) dan Penyuluh Pertanian Lapangan Kabupaten Bone atas bantuannya selama penelitian dan Dr. Muhammad Akil atas koreksinya terhadap makalah ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, M.K., M.M. Tahir, and N. Rahim. 2013. Effect of N Fertilizer Source and Timing on Yield and N Use Efficiency of Rainfed Maize (*Zea mays* L.) in Kashmir-Pakistan. *Geoderma* 195: 87–95.
- Aqil, M., C. Rapar, dan Zubachtirodin. 2012. *Diskripsi Varietas Unggul Jagung*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. 141 hal.
- Attanandana, T., and R.S. Yost. 2003. A Site-Specific Nutrient Management Approach for Maize. *Better Crops International* 17(1): 3–7.
- Bender, R.R., J.W. Haegerle, M.T. Ruffo, and F.E. Below. 2013. Modern Corn Hybrids, Nutrient Uptake Patterns. *Better Crops with Plant Food* 97(1): 7–10.
- BPS Kabupaten Bone. 2013. Statistik Dalam Angka Kabupaten Bone. Biro Pusat Statistik Gowa. 42 hlm.
- Butzen, S. 2014. Nitrogen Application Timing in Corn production. <https://www.pioneer.com/home/site/us/agronomy/library/template.CONTENT/guid.1BF7B8F5-99E6-DC1E-0D45-9F5D238A8761>. (2 Mei 2014).
- CIMMYT. 1988. From Agronomic Data to Farmer Recommendations. An Economics training Manual. 79 p.
- Dirjen Tanaman Pangan. 2017. Rencana dan Program Tanaman Pangan. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian. Website Kementan (Power Point).
- Ferguson, R.B., G.W. Hergert, J.S. Schepers, C.A. Gotway, J.E. Cahoon and T.A. Peterson. 2002. Site-Specific Nitrogen Management of Irrigated Maize: Yield and Soil residual Nitrate Effect. *Soil Sci Soc Am J* 66: 544–552.
- Grzebisz, W., A. Baer, P. Bar óg, W. Szczepaniak, J. Potarzycki. 2014. Effect of Nitrogen and Potassium Fertilizing System on Maize Grain Yield. University of Life Sciences, Poznań, Poland. Agency for Restructuring and Modernization of Agriculture, County Center in Wolsztyn, Poland.



- 12 p. ([http://www.inea\\_00fcr.user.icPREkt.plf](http://www.inea_00fcr.user.icPREkt.plf)).
- IPNI dan Badan Litbang Pertanian. 2009. Petunjuk Menggunakan Perangkat Lunak Pemupukan Jagung Spesifik Lokasi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 31 hal.
- Jat, M.L., T. Satyanarayana, K. Majumdar, C. M. Parihar, S.L. Jat, J.P. Tetarwal, R.K. Jat, and Y.S. Saharawat. 2013. Fertilizer Best Management Practices for Maize Systems. *Indian J. Fert.* 9(4): 80–94.
- Jones C., K.Olson–Rutz, and C.P. Dinkins. 2011. Nutrient Uptake Timing by Crops to Assist with Fertilizing decisions. Montana state University. Extension. 8 p.
- Liu, K. B. L. Ma, L. Luan, and Chaohai Li. 2011. Nitrogen, Phosphor, and Potassium Nutrient Effect on Grain Filling and Yield of High-Yielding Summer Corn. *Journal of Plant Nutrition.* 34:1516–1531.
- Mai Chand, M., D.D Sharmae, and R. Gupta. 2011. Enhancing the Adoption of Farm Technology – A Conceptual Model *Journal of Farm Sciences* 1(1) : 89–95.
- Murni, A.M., J. Pasuquin and C. Witt. 2010. Site Specific Nutrient Management for Maize on Ultisols Lampung. *J Trop Soils* 15(1): 49–54
- Pampolino., M.F., C.Witt, J. M.Pasuquin, A. Johnston, M. J.Fisher. 2012. Development Approach and Evaluation of the Nutrient Expert software for Nutrient management in Cereal Crops. *Computer and Electronics in Agric.* 88:103–110.
- Pooniya, V., S.L. Jat, A.K. Choudhary, A.K. Singh, C.M. Parihar, R.S. Bana, K. Swarnalkshmi, and K.S. Rana. 2015. Nutrient Expert Assisted Site-Specific-Nutrient-Management : An Alternative Precision Fertilization Technology for Maize-Wheat Cropping System in South-Asian Indo-Gangetic Plains. *Indian J. of Agric. Sci.* 85 (8): 996–1002.
- Ransom, J. And G.J Enders. 2014. Corn Growth and Management Quick Guide.North Dakota State University. 8 pp.
- Saleem, M.F., M.S. Randhawa, S. Hussain, M.A. Wahid, and S.A. Anjum. 2009. Nitrogen Management Studies Autumn Planted Maize. *The J. of Animal & Plant Scie.* 19(3): 138–143.
- Satyanarayana,T., K. Majumdar, and D.P. Biradar. 2011. New Approaches and Tools for Site-Specific Nutrient Management with Reference to Potassium. *Karnataka J. Agric. Sci.*,24 (1) : 86–90.
- Satyanarayana, T., K. Majumdar, M. Pampolino, A.M. Johnston, M.L. Jat, P. Kuchanur, D. Sreelatha, J.C. Sekhar, Y. Kumar, R. Maheswaran, R. Karthikeyan, A. Velayutahm, Ga. Dheebakaran, N. Sakthivel, S. Vallalkannan, C. Bharathi, T.Sherene, S. Suganya, P.Janaki, R. Baskar, T.H. Ranjith, D. Shivamurthy, Y.R. Aladakatti, D. Chiplonkar, R. Gupta, D.P. Biradar, S. Jeyaraman, and S.G. Patil. 2013. Nutrient Expert : A Tool to Optimize Nutrient Use and Improve Productivity of Maize. *Better Crops With Plant Food* 97(1):21–24.
- Scharf, P.C. and J.A. Lory. 2006. Best Management Practices for Nitrogen Fertilizer in Missouri. University of Missouri. Extension Publication. 11 p.
- Shahi, V.B., S.K. Dutta, K. Majumdar, T. Satyanarayana, and A. Johnston. 2014. Nutrient Expert Improves Maize Yields while Balancing Fertilizer Use. *Better Crops With Plant Food* 98(4): 27–28.
- Sitthaphanit S, V. Limpinuntana, B. Toomsan, S.W. Panchaban, R. Bell. 2010. Growth and Yield Responses in Maize to Split and Delayed Fertilizer Applications on Sandy Soils Under High Rainfall Regimes. *Kasetsart J. Nat. Sci.* 44. 991–1003.
- Syafruddin, Faesal, dan M. Akil. 2007. Pengelolaan Hara pada Tanaman Jagung. Dalam Sumarno, Suyanto, adi Widjono, Hermanto, dan Husni Kasim “Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan”. Badan Litbang Pertanian. Hal 205-218.
- Syafruddin, M. Rauf, R.Y. Arvan, dan M. Akil. 2006. Kebutuhan Pupuk N, P, dan K Tanaman Jagung pada Tanah Inceptisol Haplusteps. *J . Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 25 (1) : 1–8.
- Syafruddin, 2015. Manajemen Pemupukan Nitrogen pada Tanaman Jagung. *J. Litbang Pertanian.* 34( 3): 105–116.
- Syafruddin dan A. Biba. 2015. Verifikasi Komponen Teknologi Pendukung Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Jagung. *Buletin Serealia.* 1(1): 22–28.
- Syafruddin, 2016. Pemupukan N, P,dan K Spesifik Lokasi pada Tanaman Jagung di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. *J. Pengkajian dan Pengembangan Tek. Pertanian* 19(2): 119–133.
- Tadesse, T., A. Assefa, M. Liben and Z. Tadesse. 2013. The Effect of Nitrogen Fertilizer Split Application on the Nitrogen Use Efficiency, Grain Yield and Economic Benefit of Maize Production. *Int. J. Agric. Sci.* 3(5): 493–499.
- Xu, X., P.He, S. Qiu, M.F. Pampolino, S. Zhao, A.M. Johnston, and W. Zhou. 2014. Estimating a New Approach of Fertilizer Recommendation Across Smallholder Farms in China. *Field Crops Research* 163: 10–17.

- 
- Yun-peng, H., K. Li-li, Y. Cai-xia, Q. Yu-bo, L. Qian, X. Jia-gui. 2013. Effects of Fertilizer recommendation based on Nutrient Expert System on Maize Yield, Nutrient Uptake and Utilization in Jilin Province. *J.I of Jilin Agricultural University* 35(5): 563–567.
- Zaini, Z. 2011. *Validasi “Nutrien Manager” Sebagai Alat Penentuan Pemupukan Jagung Hibrida Spesifik Lokasi*. Laporan Program Insentif Riset. Kementerian Riset dan Teknologi. 32 hal.
- Zubachtirodin. 2011. *Peningkatan Hasil Jagung Melalui Pendekatan PTT dalam Konsep IP380 pada Lahan Sawah dan Lahan Kering (Tingkat Hasil  $\geq 32$  ton/ha/tahun)*. Laporan akhir Rencana Penelitian Tingkat Peneliti (RPTP) Tahun 2012. Balai Penelitian Tanaman Serealia. 65 hal.

**BIODATA PENULIS:**

**Syafruddin** dilahirkan di Makassar 17 Oktober 1961. Menyelesaikan S1 di Program Studi Ilmu Tanah di Universitas Hasanuddin tahun 1979 dan program S2 di Program studi Agronomi, Institut Pertanian Bogor tahun 2002.

---

Halaman ini sengaja dikosongkan